

#2

Attorney Docket No. 826.1754

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Hajime ENOMOTO

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 21, 2001

Examiner:

For: SECURITY SYSTEM IN A SERVICE PROVISION SYSTEM

JCES7 U.S. PTO
09/961320
09/25/01

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-089207

Filed: March 27, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 21, 2001

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 27, 2001

Application Number: Patent Application
No. 2001-089207

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

May 31, 2001

Commissioner,
Patent Office Kozo Oikawa

Certificate No. 2001-3049190

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-089207

出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3049190

【書類名】 特許願

【整理番号】 0001298

【提出日】 平成13年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 9/44

【発明の名称】 サービス機能実行システムにおける安全性確保方式

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県船橋市上山町1丁目118番5号

 【氏名】 榎本 肇

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100074099

 【住所又は居所】 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大菅 義之

 【電話番号】 03-3238-0031

【選任した代理人】

 【識別番号】 100067987

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区北寺尾7-25-28-503

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 久木元 彰

 【電話番号】 045-573-3683

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012542

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705047

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サービス機能実行システムにおける安全性確保方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クライアントとのインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームと、前記プラットフォームを介して通信を行い、クライアントの意図として要求されたサービス機能を実行するオブジェクト・ネットワークを備えたシステムにおいて、

上記オブジェクト・ネットワークが、テンプレートとしてその属性構造が決定され安全性のための整合的制約条件を有するデータモデルと、

該データモデルの上位に位置するオブジェクトモデルと、

該オブジェクトモデルの上位に位置し、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデルの集合体として表現する役割モデルと、

最上位に位置し、複数の役割モデルによって協調的に実行される動的な過程を 1 つのプロセスとして定義するプロセスモデルとで構成される階層構造を有すると共に、

前記テンプレートに付加されている安全性の整合的制約条件のチェックによってシステムの安全性を確保する安全性の整合的制約チェック手段を備えることを特徴とするサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 2】 前記安全性の整合的制御チェック手段が、妥当な実行処理の意図を認証するに十分なデータを示さないシステムへのアクセスをチェックすることを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 3】 前記役割モデルに対応する通信役割機能によって前記システムの通信が実現され、

前記安全性の整合的制約チェック手段が、該通信用の媒体の属性構造データを前記通信役割機能に対応する役割モデル中の安全性の整合的制約条件によってチェックするゲート手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 4】 前記クライアントの意図として要求されたサービス機能の実

行にあたり、前記安全性の整合的制約チェック手段が該意図に関連する当事者のシステムへのアクセス権をチェックすることを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 5】 前記オブジェクトモデルが、オブジェクトとしての名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現する形式モデルと、

オブジェクトの属性値に基づいてその特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加された特徴モデルと、

前記名詞オブジェクトの名前を節点、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造を有するオブジェクト・ネットワークモデルとを備えると共に、

該形式モデルと特徴モデルとに対応するテンプレートにシステム上の関係を示す安全性の整合的制約条件が記入されるセルを備え、

前記安全性の整合的制約チェック手段が、該セルに記入された整合的制約条件のチェックによってシステムの安全性を確保することを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 6】 前記オブジェクトの構文の解析を行って、該解析結果の構文構造を前記コモン・プラットフォーム上に表示し、システムの安全性を維持するためにクライアントの可視性を高める構文解析手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 7】 前記複数の役割モデルによって協調的に実行されるプロセスの実行に際して、前記テンプレートに付加された安全性の整合的制約条件を用いてシステム全体の処理を効率化する統合処理手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 8】 前記サービス機能実行システムにおいて、該システムによるサービスを受ける当事者に対して結果的に悪意のあるサービスを実行する可能性のある相反的動作に対するモデルを、前記安全性の整合的制約条件としてモデル化する相反動作モデル化手段を更に備え、

前記安全性の整合的制約チェック手段が該モデルを用いて該相反的動作をチェックすることを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 9】 前記相反動作モデル化手段が、特定語と特定操作との関係によって前記安全性の整合的制約条件を記述することを特徴とする請求項 8 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【請求項 10】 前記サービス機能実行システムが透しパターンを利用するサービスを実行するシステムであり、

前記安全性の整合的制約チェック手段が、透しパターンが埋め込まれる原パターンと透しパターンとの位置関係を含む安全的整合的制約条件を用いて、鑑定対象パターンの鑑定を行うことを特徴とする請求項 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はシステムにおける安全性技術に係り、更に詳しくは言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備え、オブジェクトがデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルによって構成される階層構造を有するサービス機能実行システムにおいて、オブジェクトに対応して、例えばデータモデルのテンプレートに付加されている整合的制約条件をチェックして、システムの安全性を確保するサービス機能実行システムにおける安全性確保方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

インターネットを始めとする総合的ネットワークシステムの広範な利用に伴って、ネットワークを利用するためのアクセスの正当性や、サービスの授受についての正当性、データの盗用など、ネットワークシステムが提供するサービス全体についてその安全性を確保するセキュリティシステムをネットワークシステムが装備する必要がある。

【0003】

セキュリティシステムはサービスの種類に対応して分類され、益々多様化する

傾向にある。いわゆる e ビジネスでは、ダイレクトメールサービス、物流決済サービス、代行サービス、特殊機能提供サービス、ゲートウェイなどの多様な通信サービスシステムの構築サービス、システム運用サービス、診断サービス、安全化サービスなど、さまざまな種別のサービスが実行され、相互の間の関連性も増大している。

【 0 0 0 4 】

このように例えばユーザとしてのクライアントからの要求、すなわちクライアントの意図として要求されるサービスを実行するシステムとして、WELL (ウィンドウベースド・エラボレーション・ランゲージ) と略称される機能言語を用いるウェルシステムが存在する。このウェルシステムでは、特定のサービス分野に限定されず、サービス分野に対応するオブジェクト・ネットワークを用いることによって、様々な分野に対応するサービスを実行することができる。

【 0 0 0 5 】

ここでオブジェクト・ネットワークはデータおよびデータに対する各種の操作をモデル化したものであり、ウェルシステムではこのオブジェクト・ネットワークに対応してユーザが指示やデータを与えたり、システムの実行結果などを表示する各種ウィンドウを有するインタフェースとしてのコモン・プラットフォームが備えられている。これらのオブジェクト・ネットワーク、コモン・プラットフォームおよびウェルシステムについては以下の文献に開示されている。

【 0 0 0 6 】

特開平 5 - 2 3 3 6 9 0 号 オブジェクト・ネットワークによる言語処理システム

特開平 7 - 2 9 5 9 2 9 号 コモン・プラットフォーム機能による対話的情報処理装置

特開平 9 - 2 9 7 6 8 4 号 オブジェクト・ネットワークによる情報処理装置

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

このように例えばネットワークシステムに対してはネットワークシステムのための専用のセキュリティシステムが必要となり、セキュリティシステムがサービ

スの種類に対応して益々多種類となる傾向がある。このため様々な機能のサービスを安全に提供するためのセキュリティシステムのアーキテクチャを統一することは困難であるという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

また一般的にオブジェクト指向言語を用いるシステムにおいても、安全性を確保するためのセキュリティチェック用のオブジェクトを基本的なサービス実行用のオブジェクトとは別に設けなければならないという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

本発明の課題は、様々なサービスを実行する各種システムにおける安全性確保のためのアーキテクチャを統一することと、オブジェクト指向言語を用いるサービス機能実行システムにおいてセキュリティチェック用のオブジェクトを特別に設けることなく、伝送すべき各オブジェクトの整合的制約条件として安全性に関する条件を入れることにより安全性確保を可能とすることである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

図 1 は本発明の原理構成ブロック図である。同図は言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワーク 1 と、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォーム 2 とを備え、クライアントの意図として要求されたサービス機能を実行するサービス機能実行システムにおける安全性確保方式の原理構成ブロック図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 においてオブジェクト・ネットワーク 1 は、4 つのモデルによって構成される階層構造を持っている。この階層構造における最下位のモデルはデータモデル 4 である。データモデル 4 はテンプレートとしてその属性構造が決定され安全性のための整合的制約条件を有するモデルである。

【 0 0 1 2 】

データモデル 4 の上位には、オブジェクトモデル 5 がある。オブジェクトモデル 5 の上位には、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデル 5 の集合体として表現する役割モデル 6 があり、最上位には複数の役割モデル

6によって協調的に実行される動的な過程を1つのプロセスとして定義するプロセスモデル7がある。

【0013】

安全性の整合的制約チェック手段8は、テンプレートに付加されている安全性の整合的制約条件をチェックすることによって、システムの安全性を確保するものである。

【0014】

本発明の実施の形態においては、安全性の整合的制約チェック手段8は妥当な実行処理の意図を認証するに十分なデータを示さないシステムへのアクセスをチェックすることもできる。

【0015】

また実施の形態においては、役割モデル6に対応する通信役割機能によって前記システムの通信が実現され、安全性の整合的制約チェック手段8が、その通信用の媒体の属性構造データを通信役割機能に対応する役割モデル中の安全性の整合的制約条件によってチェックするゲート手段を更に備えることもできる。

【0016】

またクライアントの意図として要求されたサービス機能の実行にあたって、安全性の整合的制約チェック手段8はその意図に関連する当事者のシステムへのアクセス権をチェックすることもできる。

【0017】

実施の形態においては、オブジェクトモデル5はオブジェクトとしての名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現する形式モデルと、オブジェクトの属性値に基づいてその特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加された特徴モデルと、名詞オブジェクトの名前を節点、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造を有するオブジェクト・ネットワークモデルとを備えることもでき、その形式モデルと特徴モデルとに対応するテンプレートにシステム上での関係を示す安全性の整合的制約条件が記入されるセルを備えることによって、安全性の整合的制約チェック手段8がそのセルに記入された安全性の整合的制約条件をチェックして、システムの安全性を確保することもできる。

【0018】

また実施の形態においては、オブジェクトの構文の解析を行って、その解析結果の構文構造をコモン・プラットフォーム2の上に表示し、システムの安全性を維持するためにクライアントの可視性を高める構文解析手段を更に備えることもでき、また複数の役割モデルによって協調的に実行されるプロセスの実行にあたって、テンプレートに付加された整合的制約条件を用いてシステム全体の処理を効率化する統合処理手段を更に備えることもできる。

【0019】

また実施の形態においては、システムによるサービスを受ける当事者に対して結果的に悪意のあるサービスを実行する可能性のある相反的动作に対するモデルを整合的制約条件としてモデル化する相反動作モデル化手段を更に備え、安全性の整合的制約チェック手段8がそのモデルを用いてそのような相反的动作をチェックすることもでき、この場合、相反動作モデル化手段が特定語と特定操作との関係によって安全性の整合的制約条件を記述することもできる。

【0020】

更に発明の実施の形態においては、サービス機能実行システムが透しパターンを利用するサービスを実行するシステムであって、安全性の整合的制約チェック手段8が、透しパターンが埋め込まれる原パターンと透しパターンとの位置関係を含む安全性の整合的制約条件を用いて、鑑定対象パターンの鑑定を行うこともできる。

【0021】

以上のように本発明によれば、例えばウェルシステムとして実現されるサービス機能実行システムにおいて、オブジェクト・ネットワークの中のオブジェクトが下位側から、テンプレートとしてその属性構造が決定されるデータモデル、オブジェクトモデル、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデルの集合体として表現する役割モデル、役割モデルによって協調的に実行される動的な家庭を1つのプロセスとして定義するプロセスモデルの4つの階層構造を持ち、テンプレートに付加されている安全性の整合的制約条件のチェックによってシステムの安全性を確保することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

本実施形態においては、言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとサーバとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとをキーコンセプトとして用いるエクステンシブルシステム（E W E L L）を例として、サービス機能実行システムにおける安全性確保方式について説明する。

【 0 0 2 3 】

前述のように、このようなウェルシステムは特定の分野に限定されず、様々な分野におけるサービス機能を実行することができ、このようなウェルシステムにおいてシステムの安全性確保のために分野に限定されない統一的なアーキテクチャを提供することが本発明の重要なポイントであるが、このポイントについて説明する前に、その前提技術となるオブジェクト・ネットワーク、コモン・プラットフォーム、およびクライアントなどシステムの当事者の意図を実現する意図実現処理システムについて説明する。

【 0 0 2 4 】

図 2 はオブジェクト・ネットワークを用いる情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。同図において情報処理システムは、分野記述言語によって記述されたシステム記述を格納しているメモリ 1 0、そのシステム記述の入力を受けて構文を解析し、実行システム 1 2 に対するデータを生成するトランスレータ 1 1、実行システム 1 2、およびトランスレータ 1 1 によって生成されたデータのうち、オブジェクト・ネットワークの管理情報を格納するメモリ 1 6 から構成されている。

【 0 0 2 5 】

分野記述言語によるシステム記述を格納するメモリ 1 0 の内部には、オブジェクト・ネットワークの定義や、必要な関数の定義、およびウィンドウの定義などが格納されている。ウィンドウについては、後述するコモン・プラットフォームと関連させて説明する。

【 0 0 2 6 】

実行システム 1 2 の内部には、プロセスの並行処理のための制御などを行うプロセス構築管理機構 1 3、オブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトのうちの名詞オブジェクトを管理する名詞オブジェクト管理機構 1 4、同じく動詞オブジェクトの実行制御機能を持つ動詞オブジェクト制御機構 1 5 を備えている。

【 0 0 2 7 】

図 3 は一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図である。オブジェクト・ネットワークは情報処理装置におけるデータ、およびそれらのデータに対する操作手段をオブジェクトとして管理するためのものであり、オブジェクトは名詞オブジェクトと動詞オブジェクトとの 2 種類に大きく分類される。そして、図 3 (a) に示すように、名詞オブジェクトがノード、動詞オブジェクトがブランチとして表現されたオブジェクト・ネットワーク 2 0 が構成される。このオブジェクト・ネットワークにおいてあるノードとしての名詞オブジェクトに、ブランチとしての動詞オブジェクトに相当する関数の内容を作動させると、その動詞オブジェクトに対応するブランチの先端にある名詞オブジェクトが目的対象として得られるようにネットワークが構成される。

【 0 0 2 8 】

図 3 (b) に示すように、名詞オブジェクト 2 1 については普通名詞に対応する集合オブジェクト 2 1 a と、固有名詞に対応する個別オブジェクト 2 1 b とが存在し、個別オブジェクト 2 1 b は集合オブジェクト 2 1 a から生成される。

【 0 0 2 9 】

また図 3 (c) に示すように、動詞オブジェクトに対しては総称的関数 2 4 と具体的関数 2 5 の 2 つの種類が存在する。具体的関数 2 5 は、目的対象としての名詞オブジェクトを得る場合に、実際に名詞オブジェクトに対する実行処理を行うことが可能な関数である。具体的関数 2 5 は、総称的関数 2 4 に対して制約条件 2 3 が付加されることによって得られる。この総称的関数 2 4 から具体的関数 2 5 への変換は、動詞オブジェクト制御機構 1 5 によって制御される。

【 0 0 3 0 】

図 4 はオブジェクト・ネットワークの具体例である。このネットワークは、図

2のメモリ10に格納されている分野記述言語によるシステム記述の分野が画像分野に関するものであり、画像を描画するためのオブジェクト・ネットワークを示す。図4(a)の左側は項目ネットワーク、右側は属性ネットワークであり、これらの2つのネットワークによってオブジェクト・ネットワークが構成される。

【0031】

図4(a)の左側の項目ネットワークについて、まず説明する。同図(b)に示すように、画像を描画する場合に最初は何もない状態(1)であり、例えばユーザーによってディスプレイ上のある点がマウスなどによって指定されることによって、セットポイントという動詞オブジェクトに対応する操作がなされ、ポイントという名詞オブジェクトが得られる。例えばユーザーとのインタフェースオペレーションによって、このセットポイントに対応する複数の点が描かれ、それらの点に対してリストポイントという動詞オブジェクトに対応する操作が実行されることにより、(3)に示すポイントシーケンスという名詞オブジェクトが得られる。更にこの名詞オブジェクトに対して、ジェネレートカーブという動詞オブジェクトを作動させることによって、ラインセグメント、例えば線分に相当する名詞オブジェクトが得られる。

【0032】

図4(a)右側の属性ネットワークは、左側の項目ネットワークに対応して描画に際して色付けを行うためのものであり、そのネットワークのそれぞれの名詞オブジェクトは、項目ネットワーク上の対応する名詞オブジェクトによってアイデンティファイされる。属性ネットワーク上でも、何もない状態から、ルミナンスデータの動詞オブジェクトの作動によって、それぞれの点に対する輝度を指定するルミナンスオンザポイントの名詞オブジェクトが得られ、更にこの名詞オブジェクトにインディビデュアルリストという点のリスト、およびその点に対するルミナンスを指定するオブジェクトの作動によって、ルミナンスオンザポイントシーケンスという名詞オブジェクトが得られ、更にジェネレートルミナンスデータアロングラインセグメントという動詞オブジェクトを作動させることにより、ルミナンスオンザラインセグメントという名詞オブジェクトが得られ、それをもとにカラー画像が最終的に得られる。

【 0 0 3 3 】

図 5 は図 2 の名詞オブジェクト管理機構 1 4 の詳細構成を示すブロック図である。同図において名詞オブジェクト管理機構は修飾管理機能 3 0、名前づけ機能 3 1、名前管理機能 3 2、および参照指示機能 3 3 によって構成され、集合オブジェクト 2 1 a および個別オブジェクト 2 1 b を管理するものである。

【 0 0 3 4 】

修飾管理機能 3 0 は集合オブジェクト 2 1 a、個別オブジェクト 2 1 b のそれぞれに対する制約条件、例えば名詞オブジェクトを修飾する形容詞としての制約条件 3 5 a、3 5 b を備えると共に、これらの制約条件の妥当性の判定などを行う制約条件妥当性検査／制約条件付加機能 3 4 を備えている。

【 0 0 3 5 】

名前づけ機能 3 1 は、例えば個別オブジェクト 2 1 b に対してユーザ、またはシステムが名前をつけることを可能にするものであり、名前管理機能 3 2 はその名前を管理するものである。また参照指示機能 3 3 は、例えば特定の個別オブジェクト 2 1 b を他のオブジェクトと区別して参照可能とするものである。

【 0 0 3 6 】

図 6 は動詞オブジェクトに対応する具体的な関数の実行管理の説明図である。同図において関数の実行管理は、図 2 に図示されない関数実行管理機構 4 0 によって実行される。

【 0 0 3 7 】

関数実行管理機構 4 0 は、指定された動詞オブジェクトに対応する関数の具体的実行に際して、その関数実行の開始前制約条件 2 3 a、作動中制約条件 2 3 b、および終了制約条件 2 3 c の条件の基に、具体的関数の実行 4 1 を管理する。すなわち関数の作動要求に対応して、開始前制約条件 2 3 a について他の制約条件と合わせて検査を行った後に、具体的関数の実行 4 1 を行わせ、関数の実行中においても作動中制約条件 2 3 b の条件検査を実行し、更に関数実行終了時には終了制約条件 2 3 c の検査を実行する。

【 0 0 3 8 】

例えば円弧を描く場合に少なくとも 3 点の座標値が定められている必要がある

。もし2点の座標値しか定められていない場合には、円弧を描く関数の実行は付加能となる。しかし開始前制約条件23aの検査によって、関数実行管理機構40はこのような条件を事前に検査することが可能となり、必要に応じて3点目の座標値の入力をユーザに対して要求する関数を自動的に起動させることも可能となる。

【0039】

次にコモン・プラットフォームについて説明する。図7はクライアント、例えばユーザ51とクライアントから指示された処理を実行するためのサーバ53との間に、インタフェースとしてコモン・プラットフォーム52を有する情報処理装置の基本構成ブロック図である。同図においてコモン・プラットフォーム52は、クライアント51との間でのデータ入出力などのためのウィンドウ54、制御システム55、ウィンドウ54と制御システム55との間のデータ表示形式などの整合をとるためのコミュニケーションマネージャ56を備えており、またサーバ53は一般に複数のサービス・モジュール57から構成されているものとする。

【0040】

ウィンドウ54は、ネットワーク・オペレーションウィンドウ61とデータ・ウィンドウ62とから構成され、ネットワーク・オペレーションウィンドウ61の中のオペレーションウィンドウ61aは、例えばクライアント51側からの各種オペレーションに関する指示を可能とするような画像や文字を表示するものである。コマンドウィンドウ61bはクライアント側から各種コマンドを指示可能にするための画像や文字を表示するものであり、メッセージウィンドウ61cは例えばシステム側からクライアントに対するメッセージを表示するためのものである。データウィンドウ62も、処理結果を表示するためのデータウィンドウ(I)62aと、処理に必要な制約データなどを表示するためのデータウィンドウ(II)62bとから構成される。

【0041】

コミュニケーションマネージャ56はウィンドウ54を介してクライアント51とサーバ53との間で交換されるデータの表記形式を変換するものであり、こ

の表記形式の変換については更に後述する。

【0042】

制御システム55は、例えば後述するウェルシステムの一部であり、オブジェクト・ネットワークに対応した処理を制御するためのウェル・カーネル63、ウィンドウ54における各種ウィンドウの選択などを制御するウィンドウマネージャ64、ウィンドウにおけるデータ表示などを制御するディスプレイマネージャ65、オブジェクト・ネットワークにおける動詞オブジェクトに対応する関数の実行を制御する関数実行マネージャ66から構成されている。更にウェル・カーネル63は、オブジェクト・ネットワークも一種のデータとして、ネットワークのグラフ構造を処理するためのグラフ構造エディタ67を備えている。

【0043】

図7においてクライアント51から処理対象の指示が与えられると、サーバ53はその処理対象領域を表現するオブジェクト・ネットワークを呼び出す。グラフ構造エディタ67は、ウェル・カーネル63の作業領域上にそのオブジェクト・ネットワークを格納する。この格納結果に基づいて、ウィンドウマネージャ64などの制御により、かつコミュニケーションマネージャ56の仲介によって、オブジェクト・ネットワークがオペレーションウィンドウ61aに表示される。

【0044】

クライアント51は、ウィンドウ61aに表示されたオブジェクト・ネットワーク上の全部、または一部のノードなどを特定して、システムに指示を与える。この指示に対して、コミュニケーションマネージャ56は、その指示の内容を解釈し、サーバ53に対して指示された名詞オブジェクトに対応するテンプレートの呼び出しを行わせる。このテンプレートについては後述する。

【0045】

データ・ウィンドウ(II)62bに、例えば名詞オブジェクトなどに対応して存在する制約データが表示され、クライアント51はその制約データを選択し、その選択結果に基づいてサーバ53がクライアント51の指示に対応する処理を実行し、その実行結果はデータ・ウィンドウ(I)62aに表示される。その実行結果はクライアント51によって評価され、次の指示が行われる。

【 0 0 4 6 】

図 7 のコモン・プラットフォームを用いた情報処理装置では、ウィンドウ 5 4 上ではクライアント 5 1 としてのユーザに最も適したデータの表示形式が使用され、そのデータをコモン・プラットフォーム 5 2 においてデータ処理装置内部での処理用のデータ形式に変換することによって、ユーザにとってシステムが使用しやすくなっている。

【 0 0 4 7 】

クライアント 5 1 としての人間にとっては、データの形式はテキスト形式よりはグラフのような図や画像の方が分かりやすく、また指示を与える上でも容易である。特に点や線については、データウィンドウ 6 2 の上で直接に、あるいはマウスを使用して指示を与えることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

一方サーバ 5 3 側としての計算機にとっては、点については (x, y) の座標として数値化され、線については始点から終点までの画素をリストの形式として表す方が処理効率がよくなる。

【 0 0 4 9 】

すなわちコモン・プラットフォーム 5 2 とクライアント 5 1 の間では、点や線を表すデータについてはそれらを実態で表示することによって、参照しながら指示できるようにすることが望ましく、またサーバ 5 3 との間ではデータをインデックス形式で特定可能とすると共に、例えばクライアント 5 1 による指示の結果のデータについては一括転送したり、連合して処理したりすることが望ましい。

【 0 0 5 0 】

図形や画像を表すデータについては、クライアント 5 1 との間ではそれらを実態表示し、それによってクライアント 5 1 がその図形や画像を用いて指示できるようにすると共に、サーバ 5 3 との間ではリスト構造や、ラスタ構造でデータを特定可能とする表記形式が用いられる。

【 0 0 5 1 】

データ要素については、クライアント 5 1 との間では名前による指示を可能とし、サーバ 5 3 との間で名前ヘッダでそのデータ要素を特定する表記形式が用い

られる。

【 0 0 5 2 】

本発明の実施形態においては、図 7 のコモン・プラットフォーム 5 2 とサーバ 5 3 とを含む情報処理装置において、データおよびそのデータに対する処理をオブジェクトとして扱い、それらをグラフ表現したオブジェクト・ネットワークによって情報処理を実行する W E L L (ウィンドウ・ベースド・エラボレーション・ランゲージ) と略称される機能言語を用いるウェルシステムが用いられる。

【 0 0 5 3 】

図 8 はウェルシステムとオブジェクト・ネットワークとの関係の説明図である。同図において 7 2 a , 7 2 b , および 7 2 c はそれぞれある特定の処理分野であり、特に 7 2 c はカラー画像生成・色付け処理分野を表している。7 3 a , 7 3 b , 7 3 c はそれぞれ分野 7 2 a , 7 2 b , および 7 2 c に対応するオブジェクト・ネットワークであり、特に 7 3 c は描画用サービスモジュールと組み合わされた描画用のオブジェクト・ネットワークである。グラフ構造エディタ 7 1 は、様々なオブジェクト・ネットワークに対応することが可能な、拡張されたエクステンシブル・ウェルシステムのグラフ構造エディタである。

【 0 0 5 4 】

このウェルと略称される機能言語に対して、ある特定の分野に対応するオブジェクト・ネットワークを与えると、そのオブジェクト・ネットワークの処理がプログラムレスで実行される。またこの言語はウィンドウ指向の言語であり、クライアントとのインタフェースとしてウィンドウを用いることによって、クライアント・サーバモデルが実現される。

【 0 0 5 5 】

図 8 においてカラー画像生成・色付け処理分野 7 2 c に対応して、必要とされるウィンドウと、対応する処理を行うサービスモジュールに応じたオブジェクト・ネットワーク 7 3 c を組み合わせることによって、ウェルシステムはカラー画像生成・色付け処理分野 7 2 c に対応するウェルシステム 7 4 になる。他の分野に対応するオブジェクト・ネットワーク 7 3 a , または 7 3 b を組み合わせることにより分野 7 2 a , または 7 2 b に対応するシステムが生成される。

【0056】

図9、および図10はオブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャートである。図9において処理が開始されると、まずステップS1で該当のオブジェクト・ネットワークが図7のサーバ53によって呼び出される。例えばカラー画像生成・色付け処理分野における処理を行う場合には、図4のオブジェクト・ネットワークが呼び出される。呼び出されたオブジェクト・ネットワークは、ステップS2でグラフ構造エディタ67によってウェル・カーネル63上の作業領域に格納され、ステップS3でウェル・カーネル63によってウィンドウマネージャ64、ディスプレイマネージャ65が起動され、コミュニケーションマネージャ56の仲介によってオブジェクト・ネットワークがオペレーション・ウィンドウ61aに表示される。

【0057】

クライアント51は、ステップS4で表示されたオブジェクト・ネットワークの一部、例えばブランチを指定して、システムに対する指示を与える。この指示はコミュニケーションマネージャ56によって識別され、ウェル・カーネル63の仲介により、サーバ53によってステップS5で行先ノード、すなわちブランチの先端にある名詞オブジェクトに対するテンプレートが呼び出され、ステップS6でサービス・モジュール57によってテンプレートに対応した領域の準備が行われる。

【0058】

続いて図10のステップS7で、コモン・プラットフォーム52側でそのテンプレートに対応する制約データが抽出されてデータ・ウィンドウ(II)62bに表示され、クライアント51によって、ステップS8で表示された制約データの中から特定の制約データが選択され、その選択結果はコミュニケーションマネージャ56によって識別され、ウェル・カーネル63の仲介によってサーバ53に送られ、ステップS9で実行計画が作成される。

【0059】

作成された実行計画に従って、ステップS10でサービス・モジュール67によりユーザによって指定された処理、例えば線引きや色付けなどの処理が実行さ

れ、ステップ S 1 1 でその結果がデータ・ウィンドウ (I) 6 2 a に表示され、クライアント 5 1 によりステップ S 1 2 でその処理結果が評価され、次の指示が行われる。

【0060】

図 1 1 は、コモン・プラットフォームを備えた情報処理装置において、カラー画像生成・色付け処理を行う場合の処理方式を示している。ここでは、図 4 で説明したオブジェクト・ネットワークのうちの右側の属性ネットワークにおける、点に輝度を与えるルミナンスオンザポイントの生成処理について説明する。

【0061】

まずクライアント 5 1 から、処理指示としてルミナンスオンザポイントの生成要求がコモン・プラットフォーム 5 2 を介してサーバ 5 3 に与えられると、サーバ 5 3 から実行関数の計画に必要な制約データ／条件として、どの点に輝度を与えるかの情報の要求が出され、クライアント 5 1 側によって条件選択として点のアイデンティファイが行われ、その点の指定、すなわちアイデンティファイに対しては、コモン・プラットフォーム 5 2 を介して、サーバ 5 3 側で後述するようにテンプレートのインデックスを参照することによってその点の認識が行われ、関数実行の計画に必要なデータとしてその点にのせるべき輝度データの選択が、クライアント側に要求される。

【0062】

この要求は輝度・色度ダイヤグラムとしてクライアント 5 1 側に与えられ、クライアント 5 1 側からデータ／条件／関数選択として、輝度・色度ダイヤグラム上で点にのせるべき輝度・色度データがサーバ 5 3 側に応答され、サーバ 5 3 側ではテンプレートにそのデータを代入して処理を実行し、実行結果としてのカラー画像をコモン・プラットフォーム 5 2 を介してクライアント 5 1 側に提示し、クライアント 5 1 側ではその実行結果を画像認識によって評価し、次の処理の指示に移行する。

【0063】

図 1 2 はサーバ 5 3 側での処理において用いられるテンプレートの例である。このテンプレートは、例えば図 4 のポイントの名詞オブジェクトに対応するテン

プレートを示し、その点のディスプレイ画面上での座標X、Y、システム側で座標を用いることなくその点を特定するためのインデックス、およびその点に対する属性データ、例えば輝度、色度などのデータが格納される形式となっている。

【 0 0 6 4 】

図 1 3 は、例えば図 4 のラインセグメントという名詞オブジェクトに対応するテンプレートの例である。ラインセグメント用テンプレートでは、ラインセグメントを構成する主要点No. 1, No. 2, . . . , No. nのそれぞれについてのテンプレート上の属性データ格納領域にその点の輝度および色度ベクトルに加えて、それぞれ他の 1 つの点を指示するポインタが格納され、これらのポインタによって全体が 1 つのラインセグメントに対応するテンプレートとして定義されることになる。

【 0 0 6 5 】

図 1 4 は、一般的な総称的オブジェクト・ネットワークから、特定の処理を行わせるための具体的オブジェクト・ネットワークとしてのスペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する方法の説明図である。例えば数学において変数を一般化して与えた公式が用意されるように、パラメータや制約条件などを一般化して与えた形式の総称的（ジェネリック）オブジェクト・ネットワーク 7 6 が用意される。そして特定の処理を行わせるためのパラメータや制約条件 7 7 がジェネリックオブジェクト・ネットワーク 7 6 に組み込まれることによって、特定の処理のためのスペシフィックオブジェクト・ネットワーク 7 8 が作られる。

【 0 0 6 6 】

図 1 5 はエージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図である。図 7 と比較すると、クライアント 5 1 と図 7 のサーバ 5 3 に対応するスペシフィックロールサーバ 8 1 の間に、エージェントロールサーバ 8 0 が備えられている。同図においては、エージェントロールサーバ 8 0 が、クライアント 5 1 と実際に具体的処理を実行するスペシフィックロールサーバ 8 1 との間で、例えば旅行仲介業者のような役割を果たすものとして設けられる。

【 0 0 6 7 】

表示的プロセス 8 2 と、従属表示的プロセス 8 3 は、それぞれクライアント 5

1 とエージェントロールサーバ 80 との間、エージェントロールサーバ 80 とスペシフィックロールサーバ 81 との間で必要なデータ表示などを行う表示プロセスである。クライアント 51 とエージェントロールサーバ 80 との間では、表示のプロセス 82 を使用してサービスの要求とそれに対する応答とが実行される。

【0068】

エージェントロールサーバ 80 は、クライアント 51 の指示に従ってサービス計画を準備し、その役割を実行すべきサーバ、すなわちスペシフィックロールサーバ 81 を検索し、サービス役割割り当て計画を作成して、従属表示のプロセス 83 を介してスペシフィックロールサーバ 81 に対して役割機能の実行を要求する。

【0069】

スペシフィックロールサーバ 81 は割り当てられたサービス実行計画に対する処理を行い、その処理の結果を従属表示のプロセス 83 を介してエージェントロールサーバ 80 に提示する。エージェントロールサーバ 80 はサービス結果の内容をチェックした後に、その結果をクライアント 51 に対して表示のプロセス 82 を介して提示する。

【0070】

図 15 の表示のプロセス 82、および従属表示のプロセス 83 は、それぞれ図 7 で説明したコモン・プラットフォームの形式によって実現される。そしてエージェントロールサーバ 80 はサービスモジュール 57 の 1 つとして実現されることができる。

【0071】

図 16 はエキスパートの存在を考慮した情報処理装置の構成ブロック図である。同図においては、スペシフィックロールサーバとして、図 15 と異なって複数のスペシフィックロールサーバ 81 a, 81 b, . . . が設けられている。それぞれのスペシフィックロールサーバは、それぞれ特定の割り当てられたサービスを別々に実行し、それらの結果をエージェントロールサーバ 80 が統合してクライアント 51 の指示に従った処理を実行するものである。エージェントロールサーバ 80 はコモン・プラットフォーム 82 とともにウェルシシステム 83 を構成し

、例えばスペシフィックロールサーバ81aはコモン・プラットフォーム82aとともにウェルシシステム83aを構成する。

【0072】

図16において、エージェントエキスパート85はクライアント51とエージェントロールサーバ80との間の情報交換を援助するものであり、またスペシフィックエキスパート86はエージェントロールサーバ80と複数のスペシフィックロールサーバ81a, 81b, ...との間での情報交換を援助するものである。

【0073】

クライアント51は、例えばユーザとしての人間であるが、エージェントエキスパート85やスペシフィックエキスパート86はそれぞれ人間に限られるものではなく、インテリジェント機能を持つ処理ユニットによって実現可能である。

【0074】

図16においてクライアント51はある特定の問題解決をエージェントロールサーバ80に依頼するが、この依頼にあたってエージェントエキスパート85は専門家としてエージェントロールサーバ80が実行すべき処理に対応してジェネリックオブジェクト・ネットワークを構成し、それから実際に特定のパラメータや制約条件が組み込まれた具体的オブジェクト・ネットワークを与えるスペシフィックオブジェクト・ネットワーク、一般に複数のスペシフィックオブジェクト・ネットワークを作成し、エージェントロールサーバ80によるサービス計画作成を援助する。

【0075】

同様にスペシフィックエキスパート86は、エージェントロールサーバ80によって作成されたサービス計画に対応して、それぞれのスペシフィックロールサーバに割り当てられたサービスを実現するためのオブジェクト・ネットワークと、それに関連するテンプレートの設計などを行い、スペシフィックロールサーバにおける処理を援助する。

【0076】

次にオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームを用いた情報処

理装置における役割機能と対話機能とについて説明する。図 1 7 は役割の定義を説明する図である。同図に示されるように、役割はオブジェクト・ネットワークの構造体として定義され、実行処理の単位として機能するものである。役割に対してはその名前が与えられ、その名前によってシステム内外での役割の参照が行われる。

【 0 0 7 7 】

1 つの役割の内部における複数のオブジェクト・ネットワークの間の関係は、それぞれのオブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトに対して定義されている制約に対応して、オブジェクトの属性値の間の関係式として規定される。なお役割は 1 つのオブジェクト・ネットワークだけから構成されることもできる。

【 0 0 7 8 】

本発明の情報処理装置においては、例えば複数の役割が実行処理を行って総合的にユーザからの指示を満足させるためには役割の間の協調動作が必要になる。そのために役割の間での対話機能の充実と、自由な通信形態の提供が必要である。またユーザからの要求を満足させるためには、ユーザ（支援役割の 1 つと考えることができる）とサービスを行うシステムとの間で、効率的な対話機能を提供することが必要である。前述のようにユーザとシステムとの間のインタフェース機能はコモン・プラットフォームによって実現される。

【 0 0 7 9 】

このようなデータ処理装置においてユーザとシステムとの間、または複数の役割同志の間で、効率的な対話機能としてイベント駆動と、データ駆動との 2 種類が用いられる。

【 0 0 8 0 】

まずイベント駆動としては、例えばクライアントがコモン・プラットフォーム上の名詞オブジェクトを実現するようにシステムに対して要求を行う。システム側ではコモン・プラットフォームからその要求を受け取ったサーバが、その実行結果をレスポンドとしてクライアント側に返す。

【 0 0 8 1 】

またデータ駆動としては、例えばシステム内で現在扱われている名詞オブジェクトに対応するテンプレート内である属性に対応した値が定義されていない時、その属性値の設定がシステムからクライアント側に要求される。その要求に際しては、属性値が未定義であることがデータウィンドウ上で表示され、そしてこのデータウィンドウ上で必要な属性値の定義がクライアント側に要求される。

【 0 0 8 2 】

図 1 8 は、このようなイベント駆動とデータ駆動とに基づく対話機能の説明のための、ウェルシステム内部での処理の動きを説明する図である。また図 1 9 は、図 1 8 に対応してイベント駆動とデータ駆動とに基づく対話機能の処理を示すフローチャートである。図 1 8、および図 1 9 を参照して、イベント駆動とデータ駆動とに基づく処理について説明する。

【 0 0 8 3 】

まず図 1 9 のステップ S 1 0 1 でクライアント、例えばユーザは図 1 8 のコモン・プラットフォーム上のオペレーションウィンドウ 1 0 0 に表示されているオブジェクト・ネットワークの中の例えば 1 つのオブジェクトを、システムに対する要求として指示する。これはイベント駆動（リクエスト）に相当する。このユーザの指示に対応して、ステップ S 1 0 2 でそのオブジェクトに対応するテンプレートが設定される。

【 0 0 8 4 】

ここで設定されたテンプレートに対応する対象オブジェクトの具体的名称などが未定義の場合には、そのことがウェル・システムのカーネル 1 0 3 によって判定され、ステップ S 1 0 3 でクライアントに対してデータ駆動として対象オブジェクトの指示の要求がなされる。例えば図 1 4 で説明したようにジェネリックオブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトに対応するスペシフィックオブジェクト・ネットワーク内のオブジェクトの名称が未定義であったような場合がこれに相当する。

【 0 0 8 5 】

クライアントはデータウィンドウ 1 0 1 上で対象オブジェクトを指示し、この対象オブジェクトはステップ S 1 0 4 でテンプレートに代入される。更にカーネ

ル 1 0 3 は、テンプレート内部において定義されていない属性値があるか否かをステップ S 1 0 5 でチェックし、未定義の属性値がある場合には、クライアントにその定義を要求するために、ステップ S 1 0 6 でデータ駆動として未定義の属性値の入力をクライアントに要求する表示をデータウィンドウ上で行う。

【 0 0 8 6 】

クライアントはデータウィンドウ 1 0 1 上で未定義の属性値を定義し、このデータ定義はステップ S 1 0 7 でシステム側に受け取られ、ステップ S 1 0 8 でテンプレートにその属性値が代入され、ウェルシステムは属性値が代入されたテンプレートを用いて処理を実行し、ステップ S 1 0 9 でその処理結果をデータウィンドウ上に表示して、クライアントの指示に対応する処理（レスポンド）が終了する。

【 0 0 8 7 】

このようにイベント駆動とデータ駆動とに基づいた対話機能によって、ユーザとシステムの間でユーザフレンドリィで効率のよいインタフェースを実現することが可能となる。また複数の役割の間、例えばエージェントロールサーバとスペシフィックロールサーバとの間などにおいて、役割機能の間の協調動作を支援するための通信機能を実現することができる。なお対話機能をウェルシステムのカーネルを用いて実現することにより、様々なシステム、特にパーソナルコンピュータシステムを考慮したソフトウェアアーキテクチャに対応することができる。

【 0 0 8 8 】

また複数の役割の間で協調動作を行う場合には、主体としての役割機能を実行する主役割と、主役割を支援するためのサービス機能を提供する支援役割との間で共通データに基づく対話機能が提供されていることが望ましい。主役割は、その主役割に関係するある環境の下で動作を行っており、この環境に関する環境データを常に監視する必要がある。支援役割が環境データを主役割と共有し、環境データに変化があった時には主役割にその変化の特徴を割り込みとして知らせることができれば、主役割は環境の変化にマッチングするような動作をすることが可能となる。

【 0 0 8 9 】

図20は環境データに基づく主役割機能と支援役割機能との間の対話機能の説明図である。同図において、例として2台の自動車の半自動操縦を考える。それぞれの自動車にシステムを組み込んで、互いに衝突する可能性のあるコースを走らせるものとする。

【0090】

一方の自動車に組み込まれた主役割110は、半自動操縦の操作方法のオブジェクトを備えており、このオブジェクトはコモン・プラットフォーム上のオペレーション・ウィンドウ100に表示される。またデータ・ウィンドウ101には環境データが表示される。

【0091】

表示された環境データが変化すると、これがイベント駆動として支援役割111に転送される。支援役割111は環境データの特徴的性質を検出するが、これは支援役割111に備えられている特徴的性質検出用オブジェクト・ネットワークによって行われる。

【0092】

例えば、このままでは衝突が避けられないほど2台の自動車が接近したという特徴的性質が検出されると、支援役割111は割り込みによってそれを主役割110に通知、すなわちレスポンドする。主役割110はこの割り込みに対応して、操作方法オブジェクトに対応した動きテンプレートを設定する。

【0093】

この動きテンプレートに未定義部分が存在し、例えば自動車をどの方向にどれだけ移動させるかというデータが定義されていない場合にはデータ駆動によって未定義データの設定が要求される。半自動運転でない場合にはこの未定義データの設定はユーザ、すなわち運転者に要求されるがここでは半自動運転のため、例えば支援役割111に要求される。支援役割111は環境データから必要な特徴的性質を検出し、その検出結果に対応して要求されたデータを供給する。このデータが動きテンプレートに代入されると、主役割110は操作方法オブジェクトを操作ガイドとして、ユーザに実際の操作を行わせるためのユーザとの対話機能を開始する。

【 0 0 9 4 】

さらに複数の役割機能の間での協調動作を円滑に行うためには、ある役割を実行する主役割機能から、それに関連した役割を実行する従属的な従属的役割機能に対して、1対多の放送を行えるようにする必要がある。

【 0 0 9 5 】

図 2 1 は主役割機能から従属的役割機能に対する 1 対多の放送を説明する図である。同図において主役割 1 2 0 と、複数の従属的役割 1 2 3 がシステム全体として協調的に動作しているものとする。主役割 1 2 0 は、複数の従属的役割 1 2 3 に対して 1 対多の放送を行うことにより、従属的役割 1 2 3 の動作を制御する。そのために主役割 1 2 0 からのイベント駆動に基づいて、支援役割 1 2 1 が特徴制約データが付加された信号を複数の支援役割 1 2 2 に対して放送する。支援役割 1 2 2 は放送を受信して、放送元の役割機能の名称と制約データを抽出する。

【 0 0 9 6 】

従属的役割 1 2 3 は未定義部分を含むテンプレートを有しており、データ駆動に基づいた割り込みによって支援役割 1 2 2 からこの制約データを受け取り、この制約データに対応して主役割 1 2 0 に対する従属的な役割機能を実行する。

【 0 0 9 7 】

図 2 2 は役割機能の間の通信を説明する図である。同図において役割機能 A と B、および図示されない複数の役割機能が、通信環境を介して互いに通信することができる。役割機能 A、B、および通信環境との間には、通信を支援する通信支援機能が提供される。これらの間の通信は、イベント駆動とデータ駆動とに基づいた対話機能によって実行される。

【 0 0 9 8 】

例えば、役割機能 A から相手役割機能名として B が指定され、データ項目名と制約項目名などの内容が通信支援機能を介して役割機能 B に伝えられ、役割機能 B の実行処理が制御される。通信支援機能は通信環境の選択や、伝送内容の設定などの動作を行う。複数の役割機能の間においては、自由に相手の役割機能を選択して通信することができる。

【 0 0 9 9 】

以上でオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとについての説明を終わり、続いて意図実現のための情報処理について説明する。

本発明において対象とする意図とは、例えば図 4 で説明した画面上にポイントを打つとか、ポイントシーケンスを作成するというような部分的な比較的小さな指示を指すのではなく、例えば図 2 0 で説明したような、2 台の自動車が互いに相手の自動車との衝突を避けながら半自動運転を行う場合のユーザ、すなわち運転者の意図のような比較的大きな意図を表すものである。

【 0 1 0 0 】

この意図の種類としては大きく分けて共通意図、相反意図、および独立意図の 3 種類がある。まず共通意図は、この自動車の半自動運転のように、2 つのシステムのそれぞれのユーザ、例えば自動車の運転者が抱く、互いに衝突を避けながら半自動運転を行うというような双方のクライアント、例えば人間が共通的に抱く意図である。

【 0 1 0 1 】

相反意図としては、例えば空を飛んでいる鳥が海中を泳いでいる魚を見つけてそれを食べたいという意図を抱いているのに対して、魚の方は鳥に捉えられることなくうまく逃げたいという、お互いに相反する意図を抱くような場合がある。更に例えば遊びのような場合として、ゴリラとふくろうの間で、ゴリラがふくろうの動きに対応して相手を傷つけるわけではないが、ちょっかいを出し、遊びを通じてゴリラが一般的学習を行い、ふくろうもその間の相互の動きによってうまく逃げる方法を学習するような場合も互いに相反意図を持つものと考えられるが、ゴリラの戦略は相手の捕獲や殺傷ではなく、その一歩手前で動作を止め、元の状況に戻すようなゴール意図の考え方で構成される。これはゴリラが持つ支援役割機能が、特徴的制約として相手の反応が極限となったことを把握することによって実現できる。

【 0 1 0 2 】

独立意図は、共通意図や相反意図と異なって、特に他のシステムのユーザ、例えば他の人間の意図とは無関係に、ある目的を持って動作を行うような場合に人

間が抱く意図であり、例えば前述のように描画を行ったり、マルチメディア情報を統合して動画像を作成したりするような場合に人間が抱く意図である。

【0103】

図23は、例えばユーザAとBが衝突を避けながら自動車の半自動運転を行いたいという共通意図を抱く場合の整合性予測処理の説明図である。同図においてユーザAとBとは、共にそれぞれの環境データについての特徴記述結果からお互いに相手側の自動車の動作予測を行い、制約条件によって規定される衝突回避のための整合的動作を次の動作として実行することになる。

【0104】

図24は前述の鳥と魚のように、お互いに相反意図を抱く場合の整合／非整合性予測の説明図である。同図において鳥は魚を捉えようとし、魚は鳥から逃げようとする。このために鳥は魚の取る経路を予測し、逆に魚は鳥の接近経路を予測して、相互に予測を外そうとする動作を行う。但し、この場合それぞれの次の動作はそれぞれに対する制約条件の下で実行されるものであり、鳥の方が魚を捉えたい、魚の方は鳥から逃げたいという目的を持って次の動作が行われる。

【0105】

意図実現のための情報処理において、例えば2台の自動車の衝突を避けるためには、道路の状況などの特徴的性質の検出結果、すなわち制約条件の下で、次のような動作を行うべきかについての戦略、および戦術を決定することが極めて重要である。図25は前述の2台の自動車衝突防止の共通意図、鳥と魚の間の相反意図に関する戦略と戦術による次の動作としての運動変換の説明図である。

【0106】

図25において、戦略と戦術による次の動作の決定は主役割を果たす主役割機能150によって、また環境データなどの特徴的性質の検出は支援役割を果たす支援役割機能151によって行われる。まず支援役割機能151によって特徴的性質、例えば道路の状況や相手自動車の速度などの検出152が行われ、その結果は主役割機能150に与えられる。主役割機能150はまず運動変換戦略153を決定する。2台の自動車が衝突を避けようとする共通意図の場合には、運動変換にあたってできるだけ円滑動作を保つことがこの戦略153である。鳥が魚

を捉えようとする相反意図の場合には、相手の予測を外すために、戦略としては急激な運動変換が採用される。

【0107】

続いて主役割機能110は運動変換戦術154を決定する。この戦術は共通意図の場合には、例えば乗客に与えるショックなどをできるだけ避けるために経路変更を最小とするような戦術がとられる。また相反意図の場合には、例えば魚が岩のような退避物の影に逃げ込むために、退避物と関連して急反転動作を行うような戦術がとられる。このような戦術に従って運動経路の選択155が行われ、次の動作が決定される。

【0108】

図26は意図実現のための情報処理方式の全体構造の概略を示すブロック図である。同図においてまず対象定義160と意図定義161が定義されている。対象定義160は、例えば対面交通を行う2台の自動車であり、意図定義161の内容は、その2台の自動車が互いに衝突を避けながら半自動運転を行おうとすることである。それぞれの定義は、後述するようにテンプレートなどの形式で与えられるデータモデル、名詞オブジェクト、動詞オブジェクト、およびオブジェクト・ネットワークの形式で与えられるオブジェクトモデル、図17で説明したように複数のオブジェクト・ネットワークの集合として表される役割モデル、および協調的処理を行う、統合された多数の役割を意味するプロセスモデルを用いて定義される。

【0109】

これらの対象定義160、および意図定義161の内容に従って、複数の個別役割162、それぞれの個別役割を支援する支援役割163によって意図を実現するための処理が実行されるが、それぞれの支援役割163は、例えば環境164を観測して特徴的性質を検出し、それらを個別役割162に対する制約データとして与えることになる。

【0110】

次に本実施形態におけるオブジェクトの階層構造について説明する。本実施形態においてオブジェクトの階層構造は、データモデル、オブジェクトモデル、役

割モデル、およびプロセスモデルの4つのモデルによって構成される。このような階層構造に基づいて、エキスパートによってサービスが計画・立案される。このようなサービスは、当然例えばユーザの要求によって行われるが、そのサービスの属性についてはユーザが知らないことを前提とする。

【0111】

まず階層構造で最も下位にあるデータモデルについて、その属性構造は、例えば図12に示されるようなテンプレートとして計画され、ウェルシステムのカーネルに入力される。その入力形式はデータに関するリスト形式であり、カーネルは処理の実行過程において、イベント駆動に対応して処理要求をサービス実行のための作業領域に設定すると共に、データ駆動によってテンプレート中でデータ定義が必要なセル位置の指定を行う。

【0112】

次のオブジェクトモデルは形式モデル、特徴モデル、およびオブジェクト・ネットワークモデルの3つに分類される。まず形式モデルは名詞オブジェクト、動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現するモデルであり、例えば図4における“ポイント”などである。

【0113】

名詞モデルとしては普通名詞、固有名詞、および普通名詞を集合化し、抽象化した総称的名詞を使用することができる。通常はオブジェクト・ネットワークにおいて普通名詞が名前として利用され、データモデルにおけるテンプレートに対してエキスパートによるリスト構造表現が行われ、ウェルカーネルに格納される。この段階では普通名詞は不定冠詞“a”の属性を持ち、例えばユーザからのイベント駆動によっ普通名詞が指示されると、データ定義準備の作業が実行され、システムからのデータ駆動に応じて、例えばユーザによるデータ定義操作の作業が行われると、定冠詞“the”の属性を持つ固有名詞に変換されるものと考えることができる。

【0114】

形式モデルとしての動詞オブジェクトは、名詞オブジェクトと双対の形式を取り、例えば主語と述語のような関係となる。作業としての動詞サービス実行準備

とサービス実行操作とが、オブジェクト・ネットワークの実行処理プロセスの過程で行われる。

【0115】

図27はオブジェクト・ネットワークに対するユーザ処理の説明図である。同図において、例えばユーザとしての当事者は、イベント駆動201によってオブジェクト・ネットワーク202の名前を指示し、次に当事者はイベント駆動203によって更にオブジェクト・ネットワーク202内の名詞オブジェクト204の名前を指示する。

【0116】

指示された名詞オブジェクト204に対応して、システムによってデータ整合性がチェックされ、例えば未定義のデータがあれば、システムからのデータ駆動205によって、データを定義すべき当事者に対してデータ定義の操作が要求される。

【0117】

当事者によって未定義のデータが定義され、更に当事者、例えばユーザからのイベント駆動206によって動詞オブジェクト207の名前が指示されると、そのオブジェクトをポイントしてスタート（出発）の指示がシステムに対して与えられる。システムはこの指示に対応して動作整合性をチェックし、必要なサービスをイベント駆動として実行させるためのサービス駆動208を、そのサービスを実行する当事者に対して行い、その当事者によるサービス実行操作が行われる。

【0118】

その後、例えばユーザとしての当事者は、イベント駆動209によって次の宛先となるべき名詞オブジェクトの名前を指示し、次の段階の処理が続行される。

オブジェクトモデルのうちの特徴モデルは、例えば描画用オブジェクト・ネットワークを構成する“カラーポイント”などのように、名詞オブジェクトについての属性値に基づいて特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加されたモデルである。

【0119】

例えばウェルカーネルが、オブジェクトのテンプレート構造中の整合的制約項目の内容を規定した位置に関連したサービスの実行を、他のサーバ、例えばスペシフィックロールサーバに対してイベント駆動によって依頼する時、そのサーバからデータ駆動によって特徴モデルを規定するデータが要求される。このプロセスは複数サーバ間での通信に相当し、ウェルカーネルの任務の1つである。

【 0 1 2 0 】

次にオブジェクト・ネットワークは、データモデルとしてテンプレート化された名詞オブジェクトの名前を節点とし、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造として、ウェルカーネルによって管理される作業領域中に格納され、コモン・プラットフォーム上に表示される。そのためにエキスパートは形式モデルや、特徴モデルの形式で表現された名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトを仕様の形式によって表現し、実行処理を行えるようにそれをグラフ構造として準備する必要がある。このためグラフ構造の記述と、コモン・プラットフォーム上への表示のためのグラフ構造エディタがツールとして必要になる。

【 0 1 2 1 】

オブジェクトが抽象的な名前である場合には、その抽象的性質を具体化するためのオブジェクト・ネットワーク、およびそれに与えるべきデータの集合が必要となる。このために後述するプロセスモデルと関連する機構が必要となる。オブジェクト・ネットワークモデルは、ヘッダとしてそのネットワークの名前を持ち、その名前によって参照可能とされる。またその構成要素としての名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトを索引する機能を備えることによって、参照可能とされる。

【 0 1 2 2 】

オブジェクトの階層構造を構成する第3のモデルは役割モデルである。役割モデルは、図20～図22で説明した役割機能に対応するモデルであり、当事者が環境中で実行処理すべき内容を複数のオブジェクト・ネットワークの集合体として表現するモデルである。

【 0 1 2 3 】

従って役割モデルは役割としての名前を持ち、その名前によって参照可能とさ

れる。更に整合的制約項目名を付加することが可能とされ、その項目名を索引することによっても参照可能とされる。役割自体も階層構造を持ち、逐次的に参照できるものとする。

【 0 1 2 4 】

役割の概念は、個々の当事者が実行処理すべき事実内容を表現するものであり、その当事者を取り囲む環境と関連する。従って環境の変化に応じて実行処理すべき内容が変化する。すなわちオブジェクト・ネットワークの構造などを、環境に応じて適応的に変化させることが必要となる。

【 0 1 2 5 】

このために整合的制約項目が利用される。整合的制約項目の内容は、オブジェクト・ネットワーク中の名詞オブジェクト、および動詞オブジェクトに対応するデータモデルとして定義されるテンプレートのセルの内容として記述される。図 2 8 で示したように、その内容は名詞オブジェクトではデータ定義準備、動詞オブジェクトでは動詞サービス実行準備の作業に関連する属性項目として、オブジェクト・ネットワーク中で定義され、その作業名に対応する駆動方式によって、当事者、例えばユーザによって処理される。

【 0 1 2 6 】

図 2 8 はこのような整合的制約に関連する当事者と駆動システムとの関係の説明図である。同図において当事者が、例えば名詞オブジェクトの名前を対象名として指示し、イベント駆動 2 1 1 としてウェルシステムに対して実行処理すべきことを指示する。ウェルカーネルは指示された対象名 2 1 2 のオブジェクトに対するテンプレートに記載された事項に関連する作業名の作業を処理することにより、カーネルは整合的制約条件を検証し、その結果に応じてウェルシステムはコモン・プラットフォームを通じて、データ駆動 2 1 3 により作業を行うべき当事者に、その作業名の作業を行うことを指示する。

【 0 1 2 7 】

例えばエキスパートによって定義され、オブジェクトに組み込まれた整合的制約項目は、例えば図 2 2 で説明したように通信機能のサービスによって、環境データについての制約特徴項目についての認識作用をサービスする支援役割機能の

処理結果としての他のオブジェクトの整合的制約項目と関連し、次に実行処理を行うオブジェクト・ネットワークとの間での連携動作に利用される。

【0128】

図29～図31は、そのような役割機能中の個々のオブジェクト・ネットワークの関連動作の説明図である。図29において、現在実行処理が行われているオブジェクト・ネットワーク(a)内の名詞オブジェクト215に付加されている整合的制約項目216に関して必要とされるデータ内容についてのサービスを提供する当事者、すなわち関連接続のサービス提供当事者としての支援役割機能を定義するオブジェクト・ネットワーク(b)に対して、オブジェクト・ネットワーク(a)からのデータ駆動によって、例えばテンプレート内で未定義のデータを定義する作業の要求としてデータ定義準備の指示がなされ、オブジェクト・ネットワーク(b)はその指示に応じてデータ定義操作の作業を実行する。このことはデータの提供を他の当事者に対してデータ駆動によって要求することと等価である。

【0129】

図30は整合的制約項目の妥当性検討の動作説明図である。図29において定義された整合的制約項目のデータの内容については、そのデータが役割機能中の他のオブジェクト・ネットワーク(b)としての宛先オブジェクトに制御を移すにあたって必要な情報を含んでいる場合には、その妥当性が宛先オブジェクト(b)側で検証されている必要がある。

【0130】

このためオブジェクト・ネットワーク(a)は、イベント駆動によって宛先当事者、すなわち宛先オブジェクト・ネットワーク(b)に対して妥当性の検討を依頼する。宛先オブジェクト・ネットワーク(b)側では、後述するように宛先オブジェクト・ネットワークおよび宛先名詞オブジェクトの名前、妥当性述語の内容によって妥当性検討217を実行し、宛先当事者側の意図として、例えば新たなデータ定義の操作などが必要であると判定すると、必要なデータを得るためにデータ駆動によって、そのような新しい動作の起動/停止を要求する。これは環境条件の変化に応じて、役割機能を動的に変化させることを可能とする。

【0131】

図 3 1 は役割機能中での複数のオブジェクト・ネットワークの時相的動作制御の説明図である。役割機能として、複数のオブジェクト・ネットワークの間で同期処理、並行処理、継続処理、停止処理、再開処理などの時相的な制御が必要となる場合がある。このため動詞オブジェクト 2 1 8 に対して定義されている整合的制約項目 2 1 9 のデータの内容に応じて、例えば同期処理が必要となる他のオブジェクト・ネットワーク (b) に対して、宛先当事者への時相的制御要求がイベント駆動として出され、オブジェクト・ネットワーク (b) 側で時相的動作のための制御が実行される。

【 0 1 3 2 】

オブジェクトの階層構造において最も上位に位置するのは第 4 のモデルとしてのプロセスモデルである。このモデルは、複数の役割が協調的に実行する動的な過程を 1 つのまとまったプロセスとして定義し、各役割の統合的実行を実現するためのモデルであり、この動的な過程は基本的にイベント駆動、およびデータ駆動の 2 つの駆動形式によって実現される。

【 0 1 3 3 】

プロセスモデルによって表現されるサービスを実現するためには、様々な役割の協調処理がクライアントとサーバの間、あるいは役割間のコミュニケーションを用いて実行される。このようなコミュニケーションを実現するためのツールがイベント駆動、およびデータ駆動の 2 つである。

【 0 1 3 4 】

プロセスモデルは、このようにプロセスとしての起動／停止などを、システム環境の動的変化などに対応して実行処理するためのものである。プロセスモデルにおいても各プロセスに対してプロセスの名前が定義されており、プロセスに階層構造を持たせ、子プロセスを持つ時にはそれを逐次参照可能とするような名前の構造となっている。

【 0 1 3 5 】

以上のような階層構造を持つデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルの仕様の定義について以下に説明する。データモデル、オブジェクトモデル、役割モデルにおける仕様の定義は、基本的には静的な宣言

的手法によって行われる。

【0136】

オブジェクト・ネットワークは、前述のように節点としての名詞オブジェクトと、枝としての動詞オブジェクトから構成されるグラフ構造によって定義される。図32はオブジェクトのテンプレートの説明図である。テンプレートのセル内容としては名前、状態表示、データ内容、整合的制約項目の4つが定義される。総称的なオブジェクトに対しては、データ内容として具体化のためのパラメータとしてのオブジェクトの名前を持つことによって、オブジェクトの階層構造のリンクが形成される。また整合的制約項目によって階層的なパラメータの逐次具体化が行われる。

【0137】

名詞オブジェクトの基本的なデータ内容は、具体的な原始データとしての数値、記号などから、抽象的な名前、例えば前述の具体化のためのパラメータとしてのオブジェクトの名前などがある。

【0138】

動詞オブジェクトのデータ内容として最も具体的なものは関数名である。当然その関数名は実行可能なアルゴリズムとして参照可能なものでなければならない。

【0139】

関数についても、名詞オブジェクトの内容と同じく抽象的なものから具体的なものへの変換プロセスが存在し、その構造がデータ化される。この構造は、一般的にはエージェントロールサーバの仲介の下に、スペシフィックロールサーバがその変換を実行可能なようにインプリメントされるか、あるいはイベント駆動によって実行要求が可能なようにデータ化される。

【0140】

プロセスの計画・立案においては、複数の役割機能の中の動詞オブジェクトで定義されている整合的制約項目に対応して、複数の役割機能によって行われる処理の実行が計画される。図31で説明したように、この時の制御の形式としては継続処理、同期処理、停止処理、再開処理などの時相制約に応じた制御が実行さ

れる。

【 0 1 4 1 】

図 3 3 はこのように動詞オブジェクトを動的制御するためのテンプレートの内容を示し、図 3 2 の整合的制約項目のセル内容の詳細を示す。同図において宛先名は担当当事者を意味する。妥当性述語は主語としての名詞オブジェクトと双対であって、動的に選択される動詞オブジェクトにおける同期制御の妥当性条件を示す。制御状態は、当事者への処理要求に対して、当事者の現在状態に対応して当事者サービスの実行可能性を制御するものである。

【 0 1 4 2 】

次に意図表現の処理についてさらに説明する。図 3 4 は意図についての定義構造の説明図である。まず第 1 段階として、対象領域名と対象領域についても属性構造が定義される。前述の 2 台の自動車の例では対面交通が対象領域であり、対象領域についての属性構造は優先道路であるか、あるいは道路が 1 車線か 2 車線かなどのデータである。

【 0 1 4 3 】

この第 1 段階で、対象領域に関する意図の実現について当事者が適格であるかどうか、当事者の対象領域に関する属性データについてサービスシステムとの対話によって妥当性検査が行われる。例えば当事者が自動車運転をある道路上で行う意図を達成するためには、まず安全運転を行う資格を持っていることが道路条件についてのアクセス権の 1 つとなる。これは複数の運転者が自動車を無事故で運転することを可能とするための社会システムにおけるアクセス権と考えることができる。

【 0 1 4 4 】

またインターネット通信を行うためには、当事者が正当な端末と通信路を持っており、そのためのアカウントやパスワードなどの資格に対する認証を得るための暗証語を含むデータを用いたシステムとの対話によって具体的なアクセスが許可される。

【 0 1 4 5 】

すなわち対象領域に関する意図の実行を当事者が計画し、図 2 8 に示すように

イベント駆動 211 による〈対象名指示〉を行うことによって、サービスシステムは〈作業名〉に対応するオブジェクト・ネットワークに対する処理を開始する。その時〈作業名〉に対するオブジェクトに付加されている〈整合的制約条件〉についての検証が行われ、セキュリティについての必要な項目データに関する〈データ駆動〉を行うことがセキュリティ確保の第 1 歩となる。

【0146】

図 34 の意図の定義構造においては、対象領域の定義に続いて、総称的オブジェクト・ネットワークに対応する総称的意図から、スペシフィック・オブジェクト・ネットワークに対応する具体的意図への変換が逐次行われる。その流れの中で総称的、あるいは具体的名詞オブジェクトに付加されている整合的制約項目に記述されている条件についての妥当性判断を行うことによって、〈データ駆動〉動作がサービスシステムから当事者に要求され、必要データもしくは必要動作が得られることによって、対応するセキュリティ動作が起動される。

【0147】

すなわち第 2 段階として、意図に関連して、意図の性質構造として意図が独立、共通、または相反のいずれであるか、意図に対する操作可能構造、例えば衝突防止のためのブレーキやハンドルの操作可能範囲、意図に対する目標（目的関数）としての衝突防止などが定義される、またこの段階で、支援のための意図定義準備プロセスとして、操作可能構造に対するテンプレートの設定などが行われる。

【0148】

続いて意図達成のための支援構造の定義として、対象についての環境データ、例えば道路にカーブがあるかなどの環境データの特徴構造の抽出のために、部分認識機能の仕様などが決定される。

【0149】

最後に戦略を戦術と定義される。戦略は意図達成のための操作についての総称的制約であり、環境や物理的操作についての制約や、目標達成のための操作などが定義される。

【0150】

続いて戦術が決定されるが、戦術は戦略としての操作の総称性を具体化したものであり、データ駆動によってユーザの操作の指令を受取ることなどによって、総称性から具体性への変換が行われる。

【 0 1 5 1 】

図 3 5 は最終的に意図実現のための戦略、戦術を決定するための総称的オブジェクト・ネットワークの全体構成を示す。図 3 4 で説明したように意図実現の対象領域は総称的名詞オブジェクトであり、これに対して＜イベント駆動＞2 3 0 によってコモン・プラットフォーム上に表現されたリストから意図に適合した対象領域の指示をクライアントから受け、図 3 5 に従って目的の意図の達成が図られる。その際に、まず対象領域についての属性構造をはじめとする意図の定義構造において、図 3 4 で説明したように総称的事項の具体化が逐次行われる。

【 0 1 5 2 】

図 3 5 において最初は当事者、例えばユーザとしてのクライアントが全く意図を考えていない状態から出発し、次にユーザの興味の対象、すなわち対象領域 2 3 1 の指示が行われる。この時具体的な対象領域が定義されていないため、システムから提供可能な対象領域のリストがデータ駆動形式によってコモン・プラットフォーム上に表示され、ユーザによって指示された対象領域 2 3 1 に対する属性構造、すなわち構造化対象領域 2 3 2 の定義に進む。対象領域 2 3 1 として対面交通が選択されると、構造化対象領域 2 3 2 の属性として、例えば 2 台の自動車 が定義される。

【 0 1 5 3 】

続いてユーザが、イベント駆動として意図の種別 2 3 3 をオペレーションウィンドウ上で指定すると、システム側からデータ駆動として意図が独立／共通／相反のいずれであるかの問い合わせがなされ、ユーザはデータウィンドウ上でそのいずれかを指示する。ここでは例えば共通意図が選択される。

【 0 1 5 4 】

意図の種別 2 3 3 と構造化対象領域 2 3 2 とから、テンプレート内で定義されていないデータを充足するという形式で、意図に対する操作可能構造、すなわち意図実現用操作 2 3 4 の内容として前述のアクセル、ブレーキ、ハンドルの操作

可能範囲などがユーザによって決定される。そして意図のゴール 2 3 5 として、衝突防止を協調的に行うという意図が定義されるが、具体的な目標としては、その意図はある最小許容間隔での自動車のすれ違いとして表現され、システムからのメッセージとしてその内容がメッセージウインドウに表示される。

【 0 1 5 5 】

意図実現のためには、前述のように環境についてもデータが必要データある。すなわち環境データから特徴量の抽出を行って、操作量決定を支援する役割を必要とする。この支援役割機能として、対象領域に適したものが支援機能 2 3 6 としてユーザによって選択される。例えば対面交通の場合には、GPS による自動車の進行方向の道路図や、カメラシステムとしての相手自動車の進行予測システムなどが考えられ、例えば GPS の画面上に道路の拡大図と相手自動車の進行データとをベクトル的に表現する支援役割機能が選択され、意図達成のための支援構造、および認識機能の仕様についての定義が行われる。また選択的特徴 2 3 7 によるデータ駆動に対して、テンプレート構造において定義されていない 2 台の自動車の進行特性に対するデータの代入が行われる。

【 0 1 5 6 】

意図実現用操作 2 3 4 によって制御可能な操作量が制約条件付きで定義されており、対面交通では現在の自動車の進行速度からハンドルを切れる量が制約の 1 つとして加えられる。そして意図のゴール 2 3 5、意図実現用操作 2 3 4、および選択的特徴 2 3 7 からのデータ入力に対して、戦略、戦術ネットワーク 2 3 8 によって戦略、戦術が決定される。

【 0 1 5 7 】

以上において本発明の前提となるオブジェクト・ネットワーク、エクステンシブルウェルシステム、意図表現システム、およびオブジェクトの階層構造などについて説明したが、続いて本発明の対象としてのサービス機能実行システムにおける安全性確保方式についてさらに詳しく説明する。

【 0 1 5 8 】

まずウェルシステムにおけるセキュリティについて一般的に説明する。このセキュリティの問題についてはウェルシステム自体、特にウェルカーネルのセキュ

リティの問題と、アプリケーション分野におけるセキュリティの問題とがある。アプリケーション分野におけるセキュリティについては、アプリケーションについての企画を行い、オブジェクト・ネットワークを設計するエキスパートレベルでのセキュリティの問題と、ユーザが操作するオブジェクト・ネットワークのレベルにおけるセキュリティの問題とに分類される。

【0159】

更にハードウェアの環境条件による危険性の問題もあり、ウェルシステム自体としては、カーネルに対するハッカーのいたずらによる破壊への対応などの問題がある。さらに不正アクセスの防止や不正侵入などに対する認証の問題など、ウェルシステムの仕様に関連する通信機能についてセキュリティの問題がある。

【0160】

ウェルシステムの仕様に伴う実行制御部分では、オブジェクト・ネットワークがその中心的役割を果たすことから、オブジェクト・ネットワークの操作に関連するイベント駆動、およびデータ駆動の動作に影響する整合的制約条件がセキュリティを支配することになる。すなわち本実施形態においては、整合的制約条件が関連当事者の意図の処理の正当性を保証することを主な目的として設定される。

【0161】

システムに関係する当事者として、システムの実行すべきサービスを仕様として規定する任務を持つエキスパートと、エキスパートによって規定され、システムによって実現されるサービスを受ける意図を持つユーザとがあるが、いずれの当事者にしても、サービスについての意図の階層的構造化を行って、それに対応してセキュリティの全体構造を規定することが重要となる。

【0162】

この時、クライアントの意図としての具体的なサービスの要求を逐次実行するための逐次的な意図系列が存在し、その実行過程で意図についての整合性が欠けている時には、整合的制約条件に対応してシステムの実行すべきサービスに必要なデータの値が適当な当事者に要求されるなど、整合性の欠如に対応する処置が行われる。その処置には、サービスの実行停止から適当なデータの推奨まで様々

な種類がある。

【 0 1 6 3 】

システムの実行処理の流れはオブジェクトの動的変化によって規定され、それはイベント駆動とデータ駆動の動作によって支配されるが、そのような動作に対応して多くのセキュリティ問題が発生する。

【 0 1 6 4 】

このようなセキュリティ問題のうちで、特にネットワークに関連する問題としてアクセス権、コピーライト権、認証機能、セキュリティ通信についてのプロトコル、暗号、デジタル署名、透し、タイムスタンプなど様々な問題があるが、特にネットワーク上での当事者名の識別が重要である。

【 0 1 6 5 】

セキュリティやウィルス対策などのアクセスマネージメントは、当事者としてのクライアントがサービス提供を行うシステムに対して要求を行う場合の第 1 関門であり、この時当事者は機能の実行要求に関連する属性構造を要求に付加する。クライアントが要求する機能に関する属性構造の内容が不十分である時には、必要なデータの値がシステムからクライアントに要求される。例えば通信サービスの場合には、クライアントとシステムとの間で通信上の属性に関するデータの合意がまず必要となるが、そのような動作については図 3 7、図 3 8 を用いて後述する。

【 0 1 6 6 】

図 3 6 は本発明の実施形態におけるサービス機能実行システムにおける基本的な安全性確保方式の説明図である。同図において当事者、例えばクライアントが、2 5 1 でイベント駆動で始まるオブジェクト名指示を行うと、図 2 7 に相当するウェルによる実行 2 5 2 が行われる。このウェルによる実行 2 5 2 においては、図 2 8 で説明したように＜対象名指示＞によって＜作業名＞が特定され、＜整合的制約＞のチェックが行われる。

【 0 1 6 7 】

ウェルによる実行 2 5 2 は、オブジェクト・ネットワークのユーザ処理 2 5 3 と、サービス用のオブジェクト・ネットワークによる実行処理 2 5 4 とから構成

されている。これらの処理においてのデータ駆動に対しては、図 3 2 で説明したようにデータモデルによって整合的制約がチェックされ、また（イベント駆動としてサービスを実行させる）サービス駆動に対しては、図 3 3 で説明したように動作についてのプロセスモデルによって整合的制約がチェックされ、また役割機能中の整合的制約項目については、図 2 9 ～図 3 1 で説明したように動作を規定する整合的制約がチェックされる。

【 0 1 6 8 】

オブジェクト・ネットワークのユーザ処理 2 5 3 においては、整合的制約処理として名詞オブジェクトに対しては＜データ整合性＞がチェックされ、データ定義操作が行われ、動詞オブジェクトに対しては＜動作整合性＞がチェックされ、サービス実行操作が行われる。

【 0 1 6 9 】

サービス用のオブジェクト・ネットワークによる実行処理 2 5 4 においては、整合的制約の妥当性チェックとして＜データ＞、および＜動作＞の個別安全性の検査が行われる。

【 0 1 7 0 】

本実施形態における安全性確保方式について、通信サービスを例にとり、図 3 7 および図 3 8 を用いて説明する。図 3 7 において、まず通信サービスの契約 2 6 0 において、電話回線の種類や P H S など、メディアの種別、および通信属性構造、使用当事者の識別名などを用いて契約が行われ、続いて使用当事者の通信意図としてのイベント駆動動作 2 6 1 が行われると、通信システムの認証動作 2 6 2 が実行される。この認証動作は、通信過程の契約についての認証システム 2 6 3 によって行われるが、必要に応じて通信サービスの契約 2 6 0 の内容がサービスシステム 2 6 4 によって用いられて、認証動作の支援が行われる。

【 0 1 7 1 】

続いて、通信イベント発生の確認 2 6 5 に対して、整合的制約の判定機能 2 6 6 によってデータの整合性がチェックされ、＜データの不整合＞が検出されると、不整合性メッセージ 2 6 7 が使用当時者の通信意図としてのイベント駆動動作 2 6 1 に対するレスポンドとして送られる。＜データの整合＞が確認されると、

通信事業としてのサービス要求 2 6 8 が使用当事者のサービス動作開始のイベント駆動 2 6 9 に対応して行われる。

【 0 1 7 2 】

図 3 8 は、図 3 7 の通信事業としてのサービス要求 2 6 8 に続く通信サービス実行処理の説明図である。同図において、通信事業としてのサービス要求 2 6 8 に対応して、通信属性構造の認証動作 2 7 0 が実行される。この認証動作は、通信内容種別構造の認証システム 2 7 1 によって行われるが、必要に応じてサービスシステム 2 7 2 の支援も受けて行われる。

【 0 1 7 3 】

続いて通信内容構造の確認 2 7 3 が行われる。これは、例えば通信内容が全て大文字でなければならないというような内容の確認処理であり、整合的制約の判断機能 2 7 4 によってその確認が実行され、＜通信動作の不整合＞が検出された時には、データ駆動によって図 3 7 の通信事業としてのサービス要求 2 6 8 に対するレスポンドとして、不整合性メッセージ 2 7 5 が送られる。この不整合性メッセージは通信内容構造についての不整合性のメッセージである。

【 0 1 7 4 】

通信内容構造の確認 2 7 3 によって＜通信動作の整合性＞が確認されると、通信サービスの実行要求 2 7 6 が行われる。この実行要求は使用当事者のサービス実行処理としてのイベント駆動 2 7 7 に対応するものであり、この実行要求 2 7 6 に対して通信サービス実行 2 7 8 が行われる。このサービス実行のためにサービスシステム 2 7 9 による支援が行われる。

【 0 1 7 5 】

前述のように本実施形態ではオブジェクトはデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、およびプロセスモデルの 4 つの階層によって構成される。オブジェクトの間の階層関係は、データ面ではオブジェクトについてのテンプレートの合成および継承関係によって決定される。

【 0 1 7 6 】

当事者間の意図に関する整合的制約項目の面については、例えば当事者が名詞オブジェクトにアクセスする場合、その名詞オブジェクトに付加されている整合

的制約条件に対応して、アクセスの状況において名詞オブジェクトのテンプレートに格納されているデータセットの組に対する妥当性条件が判定され、名詞オブジェクトに対するアクセス制御が行われる。

【0177】

すなわち整合的制約条件を満たしている時には、＜データ駆動＞によって、対応する当事者との間で必要なデータを得るための対話が行われる。整合的制約条件が満足されない時には、その名詞オブジェクトにアクセスした当事者に対してアクセスの不許可を通知し、その対応を待つ。

【0178】

動詞オブジェクトに付加されている整合的制約項目については、そのオブジェクトに対応する動作の実行準備状況における関係データの組に対して、整合的制約条件についての妥当性判断が、その動詞オブジェクトを定義し、テンプレートを管理している階層において行われる。

【0179】

以上のように名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトについては、例えオブジェクトとして同一の名前を持っていたとしても、階層化された構造を有している。例えばピクチャーという普通名詞は一般的であり、ウェルシステムにおける要素ネットワークにおいてポイント、ポイントシーケンス、ラインセグメント、およびラインの名前の系列によって“ライン”が逐次定義され、ラインの集合によってリージョンセグメント、リージョンが定義され、ピクチャーのデッサンとしての“アウトライン”が定まる。これらの属性構造の上にカラード〔ピクチャー〕のように限定的修飾が行われた項目が対応し、カラード〔リージョン〕として要素画像が描画される。

【0180】

テンプレートの観点からは、ポイントが(x, y)座標としてのテンプレートをセルとして持つのに対して、カラードポイントは次のようにテンプレート構造が詳細なものとなる。

(x, y, luminance, grad of luminance, chrominance vector)

この例から分かるように、ウェルシステムにおいて採用されている階層モデル

においては、基本語としての名詞名、動詞名のテンプレートの属性構造として、限定的修飾の内容を格納するためのセルが追加される。このようなテンプレート構造についての処理は、例えば図5における名詞オブジェクト管理機構内の名前管理機能32によって実行され、基本語名に始まり、限定修飾の関係によって生ずる束構造が生成される。

【0181】

例えばピクチャーを限定する場合に、セルピクチャーとテクスチャードピクチャーとでは、ピクチャーの限定の仕方が異なり、次の(1)～(5)のような修飾語による分類方法を用いて、テンプレート構造についての束構造生成の処理が行われる。

【0182】

(1) 用途としての名詞語が修飾に用いられた名詞オブジェクト。例えばセルピクチャーでは、テクスチャー中のセルが用途名として使用されている。

(2) 対象名詞後としての基本オブジェクトに限定修飾が行われた名詞オブジェクト。例えば“テクスチャードピクチャー”はピクチャーに対するテクスチャー処理が行われたことを示す限定詞つき名詞オブジェクトである。例えばセルピクチャーやフローラインなどのような名詞オブジェクトの間で、統合処理が行われた結果として生成されたレベルの高い名詞オブジェクトとして使用される。

【0183】

(3) 対象語に対して関係を表示する属性構造が存在している限定修飾詞。例えばテクスチャードについては、セルピクチャーおよびフローラインが該当する。

【0184】

(4) 名詞語としての図3(a)で矢印が出発する語と、矢印先端の修飾される語の間の関係を実行処理内容として表現する動詞語。

(5) 名詞語と限定語の両者の系列語によって修飾された名詞オブジェクト。

【0185】

このような分類によって生成された名詞オブジェクトに対しては更に階層的修飾による構造化が可能である。この場合には、同一の修飾語を用いることが許さ

れる。同一の修飾語による差を明確にするためには、同一のオブジェクト名に対しては固有化のためのセル名が環境に応じて付加される。名詞オブジェクトのためのオブジェクトモデルとして形式モデルと特徴モデルがあり、前者はテンプレートの構造を限定し、後者ではオブジェクトについて属性値（テンプレートのセル内容）に基づいて環境に応じた制約条件が述語として規定される。

【 0 1 8 6 】

図 3 9 はオブジェクトのテンプレートにおける形式モデルと特徴モデルの表現方法としてのセル構造を示す。同図において、セル名 (a) ～ (e) はデータをセルのリストとして表現する場合に対応し、(a) ～ (e) の順でリンクが張られることを想定している。例えば輝度のある点の属性として考えると、オブジェクト名から座標値、輝度データ、輝度のグラジェントのようにリンクが設定される。また副形式モデルは、属性構造をトリート構造とした場合に、形式モデルの下部構造としての副次的トリート構造へのリンクに対応するものであり、セル名の系列の構造を持っている。さらに制約条件 (A), (B) は環境 A, B についての特徴としての整合的制約項目を示す。

【 0 1 8 7 】

前述の分類方法における (1) の用途としての名詞語は、図 3 9 における形式モデルとして、対象語のテンプレート形式を規定するものである。(2) では、対象語としての名詞オブジェクトに対して限定修飾を行うために、必要なセルをテンプレートに付加する機能が起動される。(3) では必要な属性構造に関するセルがすでに存在していることから、その内部データの獲得のために、システムが対応する当事者にデータを要求する作用がシステムの意図として実行される。

(4) の動詞語については、動詞オブジェクトとして矢印が発発する名詞オブジェクト群から終端語に至る動作が、システムのサービス項目としての操作として、当事者と協力して実行される。

【 0 1 8 8 】

以上のような (1) ～ (4) に関係する操作によって、(5) のような修飾関係についての系列語が生成される。この系列語においては、同一の語に関しては同じ意味内容を持つか、あるいは固有語として区別することが要求される。この

ような要求を制約条件として、系列語の構造について構文解析が行われて、束構造が生成される。

【 0 1 8 9 】

図 4 0 は束構造の例である。この構造は文形式では次のようになるが、図に示すようなネットワーク構造が文形式より分かりやすい。

(Textured picture<G> integrates (cell picture<P1>integrates (cell picture <P Comp.>, flow line<F2>), flow line<F1>))

図 4 0 の束構造は前述の修飾語による分類方法に関係し、オブジェクトの用途は、図 3 9 でオブジェクト名に直結する修飾語名としてのセル名 (a) に格納される。またクライアントの参照を便利にするために、例えば G, F 1, その他の便宜的記号を、セルに入れることが許可される。図 4 0 の束構造に従って、下部から上部に向かって各単語に対応する整合的制約項目の妥当性チェックが階層的に実行される。

【 0 1 9 0 】

修飾語を用いた名詞オブジェクトについての語構成は、図 4 0 で説明したように、ウェルのソフトウェアアーキテクチャの仕様記述方法の 1 つとしての準自然言語の文法規則に従う。従って構文解析を簡単に行うことが可能であり、動詞オブジェクトの修飾語の構造も同様である。そこで名詞オブジェクトと動詞オブジェクトから構成される単文形式の文の構文解析も簡単に実行できる。

【 0 1 9 1 】

構文解析が簡単に行えるということは、ウェルの仕様記述方法としての準自然言語や、グラフ構造、内包論理式の相互変換が簡単に行えることを意味する。

以上のことを利用してサービス機能システムの安全性を確保するために、利用される全てのオブジェクトの属性項目として整合的制約項目が、図 3 2、および図 3 3 で説明したように、テンプレートの中のセルとして定義されており、これらの整合的制約項目の妥当性をチェックする整合処理機能の動作により、個々のオブジェクトの持つ整合的制約項目の整合性、または非整合性を検出することにより妥当性についての束構造が得られる。

【 0 1 9 2 】

以上述べたような妥当性についての束構造を用いてサービスの実行処理の結果、妥当性判定の結果、およびサービス実行を要求したクライアントとしてのユーザのサービス要求動作の問題点を抽出し、構文解析を行うことによってシステムとしての対応策を決定することができる。

【0193】

図41はそのような整合的制約項目の束構造の解析と、ユーザへの対応処理の説明図である。同図において、まずユーザのイベント駆動によってユーザの実行要求281がなされ、サービス結果のオブジェクトの整合的制約の判定結果のリストアップ282がなされ、各オブジェクト・ネットワークの妥当性の構文解析283が行われ、整合的制約の問題点の抽出284が行われる。続いてユーザ動作の問題点285が、データ駆動としてのユーザへの応答286の内容とされ、ユーザへの対応287が行われる。

【0194】

次に複数の当事者が関係する意図処理システムにおける安全性確保方式としての統合処理機能について説明する。図42はそのような統合処理機能の説明図である。同図において当事者としてAおよびBの2名があり、両者によるサービス項目の処理結果が統合処理機能Cによって調整されるものとする。

【0195】

当事者Aはサービス項目としての役割A291を担当し、また当事者Bはサービス項目として役割B292を担当し、両者のサービス処理についての整合が統合処理機能C293によってとられるものとする。統合処理機能C293の内部には、システムとしての統合処理についての整合的制約項目294と、統合処理としてのサービス項目、すなわち協調役割295とが備えられている。なお図39の制約条件(A)，(B)はそれぞれ当事者A，Bに対応する条件を示すものとも考えることもできる。

【0196】

図42において、当事者A，Bのそれぞれのサービス項目における対象オブジェクトは、両方の当事者によってその内容に対する指示や参照が可能である。その内容についての変更のアクセス権は、システム統合処理整合的制約項目294

の中で当事者名として認証されたものだけに与えられる。但し対象のオブジェクトが一方の当事者特有のオブジェクト・ネットワークのみに属するものである時には、その対象オブジェクトの属性としての整合的制約項目へのアクセスはその当事者にとって全く自由である。

【0197】

図42においてそれぞれサービス項目を持つ当事者A、Bは、担当するサービス項目に関係するオブジェクトの属性構造としての整合的制約項目について必要な安全性を確保しながら、サービスの実行処理を行う。しかしながら当事者A、Bがそれぞれ実行処理を並行的に行った結果、協調的並行処理として、役割間のインタフェースから見る場合に矛盾が見い出される可能性が存在する。このため統合処理機能C293によって、2人の当事者A、Bの実行処理の結果を調整する必要がある。

【0198】

前述のように、相互に関連する対象オブジェクトのデータ内容に対しては、当事者A、B双方によって指示、参照が可能であるが、統合処理機能C293はこれらの対象オブジェクトに関係する整合的制約項目とそのデータ内容にアクセスし、協調的立場からの指示および参照を行う。更に効率的な安全性確保のために、システム統合処理整合的制約項目294が統合処理サービス項目295に対する属性項目として設定され、その設定に必要な内容として、当事者A、Bのサービス項目の役割機能による実行結果が、通信機能によって統合処理機能C293に集約されることになる。

【0199】

図43は図42の統合処理機能による処理の詳細説明図である。図43においてそれぞれの当事者A、Bからサービス項目の処理結果に対応して整合的制約項目データが統合処理機能C293に送られると、それぞれの整合的制約項目内容データ301と302とを用いて、統合処理整合的制約項目としてのデータ比較303が行われ、内容データの差が抽出され、整合的制約項目の協調意図による環境データを考慮した安全化、整合的制約についての適応化戦略・戦術による統合処理304が行われ、この処理によって当事者AおよびBへのサービス操作の

変更要求 3 0 5, 3 0 6 が得られ、それぞれの当事者に対して操作量の変更が要求される。

【 0 2 0 0 】

以上のような協調的並行処理によって、チームとしてのサービス機能実行処理の安全性が確保される。すなわち当事者 A と B とが協調してユーザに対する安全対策が実行されるが、その安全性対策としては、第 1 にユーザに対するサービスとしての協調並行処理の安全性対策と、第 2 に協調的並行処理サービス機能の安全性に対するユーザの不法行為に対抗するためのシステムの安全性対策がある。これらの 2 つの安全性対策としては、図 4 3 で説明したようにいずれの場合にも当事者に対する操作量の変更要求を行うことによって対応可能である。そのためには、当事者 A, B のオブジェクト・ネットワークの正当性について検証する能力を維持するために、統合処理機能 C 2 9 3 に適応化戦略・戦術における環境適応能力を持たせることが必要である。

【 0 2 0 1 】

次に整合的制約項目へのアクセスに対する安全性チェックと、整合的制約項目の機能拡張について説明する。まず整合的制約項目は、前述のように名詞あるいは動詞オブジェクトの属性項目としてテンプレートの中に付加されており、クライアントもしくはサーバによる実行処理に伴う整合的制約項目へのアクセスは 2 つに分類される。

【 0 2 0 2 】

アクセスの第 1 は、イベント駆動に付随するアクセスである。クライアントまたは他のサーバから要求意図として実行処理が依頼されるが、この時要求意図が正当なものかどうかについてシステムが判定を行う。この判定のための条件としては、要求意図の記述がシステムとしての整合性を満足するか否かがあり、満足する場合にはゲート作用によって要求意図の通過が許容される。記述の妥当性としては一定の形式を満足するか否か、暗証番号が正しいか、あるいは暗号文として整合性を保持しているかなどが判定される。

【 0 2 0 3 】

アクセスの第 2 は、データ駆動に伴うものである。このデータ駆動は、処理

の実行に伴ってオブジェクトテンプレートの必要なセルの内容を要求するデータ要求として、システムからクライアントに対して行われる。そしてクライアントから与えられたデータの値が、オブジェクトの属性としての特徴モデルについての整合的制約条件を満足するか否かがシステムによって判定され、図 27 で説明したように次の段階に進むか否かが決定され、次の段階に進む場合には、次のイベント駆動動作を待つことになる。

【0204】

整合的制約項目の内容記述の変更と機能拡張について更に説明する。このような内容記述の変更と機能拡張の必要性は次の 3 つの場合に発生する。

第 1 の場合は複数の当事者の持つ協調的意図を実現するためにシステム構造の適応化を行う場合である。この場合には協調的意図を達成するために、図 29 ～図 31 に示したように各当事者の役割機能中の個々のオブジェクト・ネットワークの関連動作について、整合的制約項目の記述内容に対応する支援役割機能による実行支援や妥当性検討、時相的制御などが行われ、協調動作が円滑化される。また協調動作が環境などの状況の変化に適応するための並行処理となる時には、図 42 で示したような統合処理機能による処理が実行される。

【0205】

第 2 の場合は、複数の当事者の意図が相反的な関係を持つ場合である。この場合には悪意、あるいはいたずらの意図によって、クライアントとシステムとの間で行われる処理が社会的に悪い影響をもたらす場合も考えられる。複数の当事者間に相反的な関係がある場合としては、当事者とシステムとの間に相反関係が存在する場合も含まれる。すなわちシステムも当事者と考えることによって、図 29 ～図 31 で説明したような当事者に対応するオブジェクト・ネットワークの間の関係として統一的に当事者の間の関係を考えることができる。

【0206】

更に環境を構成するような特別の当事者に対して相反関係を持つ現象を発生させる最近の例として、電子メールを送りつけ、そのメールを受取った当事者がある操作をすると、次の特別の当事者に対して悪意のある行動が行われる例がある。図 44 はこのような例の説明図である。

【0207】

図44においていたずらの意図を持つ当事者Iが、意図の実行操作310として、メールを公共当事者Pのサービス担当システム311に送りつけると、そのサービス担当システム311は公共的な性格を持つことからそのメールをそのまま善意、かつ不注意な不特定当事者に転送する。この不特定当事者は指令された実行操作312をオブジェクト・ネットワーク313を用いて実行することによって、特別の当事者、例えば公共サービスを行う当事者Sに対していたずらの操作が指示され、対応動作314が行われることによって、例えばウィルスの被害のような結果が生じてしまうことになる。

【0208】

このようないたずら行為に対抗するために善意、かつ不注意な不特定当事者に全面的な協力を依頼することはできない。また特別の当事者Sが公共サービスを行う当事者の場合には、担当している公共サービスの普遍性を保つために、いたずらかどうかの判定を行ってサービスの実行を停止することも困難である。

【0209】

公共事業者Pのサービス担当システム311も公共サービスであり、原則的には普遍性を持つサービスを行うべきことが要求される。しかしながらシステム311は、公共の利益の衣をまとった悪意の実現操作を行うメールを最初に受取るシステムとして、システムが持つオブジェクト・ネットワークの実行処理機能の中の整合的制約項目によって、そのようなメールを検出する必要がある。

【0210】

そこでメールの中で相反的な行動の原因となる、例えば特定語と特定操作の対についての整合的制約項目の妥当性の検討を図32で説明したように実行し、データ駆動の動作によって必要に応じて新しい判定用の役割機能を起動し、その機能の実行結果に応じて更に段階的に判定操作を深めていく必要がある。

【0211】

このような特定後としては例えば“I love you.”、特定操作としては“110番ダイヤル”がある。“I love you.”のメールデータに対して110番発信をするソフトウェアモジュールが実行されることを意味する。

【 0 2 1 2 】

整合的制約項目についての機能拡張の第3の場合として、システムと社会環境との間での悪意による相反的操作がある。このような操作の例としては、ある対象物をシステムを利用してコピーしたり、システム内に存在するオブジェクトのソフトウェアモジュールをコピーするような場合があげられる。このようなコピーはある種の盗難操作であり、このような操作を防ぐためには、まず整合的制約項目へのアクセスについてのチェックを厳重に行うと同時に、オブジェクトの特徴モデルに関する整合的制約条件の妥当性を厳重にチェックし、このような盗難操作が検出された時には以後の実行処理を禁止すると共に、その当事者のそれまでの要求意図の履歴を追跡し、その当事者のシステムの利用を禁止する。このような履歴の解析は適応化のための拡張機能としてシステムの今後の対応策として利用される。

【 0 2 1 3 】

次にシステムによって製作されたある対象物がシステムから離れて社会に流出し、善意の第3の当事者に被害を与える可能性がある場合には、システムに関係する当事者がその対象物の正当性を判別する機能、すなわち鑑定機能をもつ必要がある。このような機能は鑑定能力を持つ当事者、もしくは判定システムによって実行されるが、そのような例として電子透しの鑑定がある。

【 0 2 1 4 】

電子透しでは基底となるパターン、すなわち原パターンの定められた位置に透し用パターンの複写が行われるが、それらのパターンに関する属性として相互の位置関係、濃度、カラーなどの属性値の関係に基づいてプリントが行われる。このような属性値の関係がパターンの間の整合的制約項目としてシステム内で規定され、そのような整合的制約を満足するようにパターンの埋め込みを行う支援機能と、例えばシステム外から持ち込まれたパターン、すなわちサンプルパターンの妥当性を判定する鑑定機能が有効に発揮される必要がある。

【 0 2 1 5 】

図4 5は電子透しの埋め込み処理の説明図である。同図においてパターン作成機能が起動されると、基底としての原パターン3 2 0と複写用の透しパターン3

21とを用いて、透し用整合的制約項目322に従い、支援機能323の支援を受けながら透し入りパターン324が作成され、検査325が行われて、透し入りパターンが社会に流通することになる。

【0216】

図46はサンプルパターンの鑑定処理の説明図である。同図においてサンプルパターン330に対して、原パターン分析331と透しパターン分析332が行われる。例えば透しパターン分析332に対しては、支援機能333による支援が行われる。そしてパターン判断機能334と鑑定機能335によって、サンプルパターンの正／偽の判定が行われる。

【0217】

このような透しの埋め込みと鑑定については、透しの作成のための支援機能や鑑定機能が、偽のパターンを作成する当事者との間の技術競争に勝つ必要があり、その意味ではシステムと偽パターンの作成当事者の間に相反的な関係が生ずることになり、支援機能や鑑定機能について周囲環境との関係としての技術の向上、すなわち適応化の努力が常に払われる必要がある。

【0218】

以上において本発明における安全性確保方式の実施形態について説明したが、安全性を確保するためのセキュリティシステムは今後サービス事業において基本的な社会システムとして必須のインフラ技術となる。そしてそれは当事者間の知恵の戦いとして、新しい技術に基づくアイデアをシステムに組み込むことにより、システムを進化させる原動力となる。当事者が個人からグループ、やがては国家間の関係となり、セキュリティシステムの技術をいかに効果的に、しかも現実の流れに適応化させることができるかが、今後の技術の流れを支配し、社会全体に貢献するために重要となる。

【0219】

(付記1) クライアントとのインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームと、前記プラットフォームを介して通信を行い、クライアントの意図として要求されたサービス機能を実行するオブジェクト・ネットワークを備えたシステムにおいて、

上記オブジェクト・ネットワークが、テンプレートとしてその属性構造が決定されるデータモデルと、

該データモデルの上位に位置し、安全性のための整合的制約条件を有するオブジェクトモデルと、

該オブジェクトモデルの上位に位置し、環境中で実行されるべき処理の内容を複数のオブジェクトモデルの集合体として表現する役割モデルと、

最上位に位置し、複数の役割モデルによって協調的に実行される動的な過程を1つのプロセスとして定義するプロセスモデルとで構成される階層構造を有すると共に、

前記テンプレートに付加されている安全性の整合的制約条件のチェックによってシステムの安全性を確保する安全性の整合的制約チェック手段を備えることを特徴とするサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記2) 前記安全性の整合的制御チェック手段が、妥当な実行処理の意図を認証するに十分なデータを示さないシステムへのアクセスをチェックすることを特徴とする付記1記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記3) 前記役割モデルに対応する通信役割機能によって前記システムの通信が実現され、

前記安全性の整合的制約チェック手段が、該通信用の媒体の属性構造データを前記通信役割機能に対応する役割モデル中の安全性の整合的制約条件によってチェックするゲート手段を更に備えることを特徴とする付記1記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記4) 前記クライアントの意図として要求されたサービス機能の実行にあたり、前記安全性の整合的制約チェック手段が該意図に関連する当事者のシステムへのアクセス権をチェックすることを特徴とする付記1記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記5) 前記オブジェクトモデルが、オブジェクトとしての名詞オブジェクトおよび動詞オブジェクトのパターンを形式的に表現する形式モデルと、

オブジェクトの属性値に基づいてその特徴を表現し、環境に応じた制約条件が付加された特徴モデルと、

前記名詞オブジェクトの名前を節点、動詞オブジェクトの名前を枝として持つグラフ構造を有するオブジェクト・ネットワークモデルとを備えると共に、

該形式モデルと特徴モデルとに対応するテンプレートにシステム上の関係を示す安全性の整合的制約条件が記入されるセルを備え、

前記安全性の整合的制約チェック手段が、該セルに記入された整合的制約条件のチェックによってシステムの安全性を確保することを特徴とする付記 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 6) 前記オブジェクトの構文の解析を行って、該解析結果の構文構造を前記コモン・プラットフォーム上に表示し、システムの安全性を維持するためにクライアントの可視性を高める構文解析手段を更に備えることを特徴とする付記 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 7) 前記複数の役割モデルによって協調的に実行されるプロセスの実行に際して、前記テンプレートに付加された安全性の整合的制約条件を用いてシステム全体の処理を効率化する統合処理手段を更に備えることを特徴とする付記 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 8) 前記サービス機能実行システムにおいて、該システムによるサービスを受ける当事者に対して結果的に悪意のあるサービスを実行する可能性のある相反的動作に対するモデルを、前記安全性の整合的制約条件としてモデル化する相反動作モデル化手段を更に備え、

前記安全性の整合的制約チェック手段が該モデルを用いて該相反的動作をチェックすることを特徴とする付記 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 9) 前記相反動作モデル化手段が、特定語と特定操作との関係によって前記整合的制約条件を記述することを特徴とする付記 8 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 10) 前記サービス機能実行システムが透しパターンを利用するサービスを実行するシステムであり、

前記整合的制約チェック手段が、透しパターンが埋め込まれる原パターンと透しパターンとの位置関係を含む整合的制約条件を用いて、鑑定対象パターンの鑑

定を行うことを特徴とする付記 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 1 1) 通信サービスの制約を行い、作用当事者の通信意図として、イベント駆動を行い、通信システムの認証を行い、通信イベント発生を安全性の整合的制約条件に照らして確認し、データ整合した場合通信事業としてのサービス要求を行い、通信属性構造を認証し、通信内容構造の安全性の整合的制約条件に照らした確認を行い、通信動作のデータ整合性が得られてときに、通信サービスの実行を要求する付記 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 1 2) 通信イベント発生と安全性の整合的制約条件に照らしてデータ不整合のときデータ不整合メッセージを発生し、通信内容構造の安全性の整合的制約条件と照らしてデータ不整合のときデータ不整合メッセージを発生する付記 1 1 記載のサービス機能実行システムにおける安全性確保方式。

(付記 1 3) オブジェクト・ネットワークシステムにおいて、各オブジェクトに対して安全性の整合的制約条件を設ける手段と、前記システムに前記安全性の整合的制約条件をチェックする手段を備えるシステム。

【 0 2 2 0 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によればオブジェクト・ネットワークと、コモン・プラットフォームとを備え、クライアントの意図として要求されたサービス機能を実行するシステムにおいて、オブジェクトのテンプレートに付加されている整合的制約条件のチェックによって、システムの安全性を確保することが可能となる。

【 0 2 2 1 】

安全性確保のためのセキュリティシステムを、本来のサービス機能実行システムと別に設ける必要がなく、またオブジェクトとしてもセキュリティ確保のためだけのオブジェクトを用いることもなく、安全性確保が可能となり、サービス事業におけるインフラ技術としての安全性確保に寄与することが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理構成ブロック図である。

【図 2】

オブジェクト・ネットワークを用いる情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。

【図 3】

一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図である。

【図 4】

オブジェクト・ネットワークの具体例を説明する図である。

【図 5】

名詞オブジェクト管理機構の詳細構成を示すブロック図である。

【図 6】

動詞オブジェクトに対応する具体的な関数の実行管理の説明図である。

【図 7】

ユーザとのインタフェースとしてコモン・プラットフォームを有する情報処理装置の基本構成ブロック図である。

【図 8】

カラー画像生成・色付け処理分野に対応するウェルシシステムの説明図である。

【図 9】

オブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャート（その 1）である。

【図 10】

オブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャート（その 2）である。

【図 11】

カラー画像生成・色付け処理の処理方式を示す図である。

【図 12】

テンプレートの例を示す図である。

【図 13】

ラインセグメントに対応するテンプレートの例を示す図である。

【図 1 4】

一般的なジェネリックオブジェクト・ネットワークからスペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する方法の説明図である。

【図 1 5】

エージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図である。

【図 1 6】

エキスパートの存在を考慮した情報処理装置の構成ブロック図である。

【図 1 7】

役割機能の定義を説明する図である。

【図 1 8】

対話機能実現のためのウェルシステム内部での処理の動きを説明する図である。

【図 1 9】

対話機能の処理を示すフローチャートである。

【図 2 0】

主役割機能と支援役割機能との間の対話機能の説明図である。

【図 2 1】

主役割機能から従属的役割機能に対する 1 対多の放送を説明する図である。

【図 2 2】

役割機能の間の通信を説明する図である。

【図 2 3】

共通意図に対応する整合性予測処理の説明図である。

【図 2 4】

相反意図に対応する整合／非整合性予測処理の説明図である。

【図 2 5】

共通意図、相反意図に関する戦略と戦術による運動変換の説明図である。

【図 2 6】

意図実現情報処理装置の全体構造の概略を示すブロック図である。

【図 2 7】

オブジェクト・ネットワークに対するユーザ処理を説明する図である。

【図 2 8】

整合的制約に関連する当事者と駆動システムとの関係の説明図である。

【図 2 9】

役割機能中の個々のオブジェクト・ネットワークの関連動作の説明図である。

【図 3 0】

整合的制約項目の妥当性検討動作の説明図である。

【図 3 1】

役割機能中での複数のオブジェクト・ネットワークの時相的動作制御の説明図である。

【図 3 2】

オブジェクトのテンプレートのセル内容を説明する図である。

【図 3 3】

動詞オブジェクトを動的に制御するためのテンプレートの内容を示す図である。

【図 3 4】

意図の定義構造を示す図である。

【図 3 5】

意図実現のための総称的オブジェクト・ネットワークの全体構成を示す図である。

【図 3 6】

サービス機能実行システムにおける基本的な安全性確保方式の説明図である。

【図 3 7】

通信サービスを例とする安全性確保方式の説明図（その 1）である。

【図 3 8】

通信サービスを例とする安全性確保方式の説明図（その 2）である。

【図 3 9】

オブジェクトのテンプレートにおける形式モデルと特徴モデルの表現方法の説

明図である。

【図 4 0】

テキストチャードピクチャーの束構造の例を示す図である。

【図 4 1】

整合的制約項目の束構造の解析とユーザへの対応処理の説明図である。

【図 4 2】

複数の当事者が関係する意図処理システムにおける統合処理機能の説明図である。

【図 4 3】

統合処理機能による処理の詳細説明図である。

【図 4 4】

悪意ある当事者のサービスシステムへのいたずら防止方式の説明図である。

【図 4 5】

電子透しの埋め込み処理の説明図である。

【図 4 6】

サンプルパターンの鑑定処理の説明図である。

【符号の説明】

- 1 オブジェクト・ネットワーク
- 2 コモン・プラットフォーム
- 3 オブジェクト
- 4 データモデル
- 5 オブジェクトモデル
- 6 役割モデル
- 7 プロセスモデル
- 8 整合的制約チェック手段
- 1 0 分野記述言語によるシステム記述
- 1 1 トランスレータ
- 1 2 実行システム
- 1 3 プロセス構築管理機構

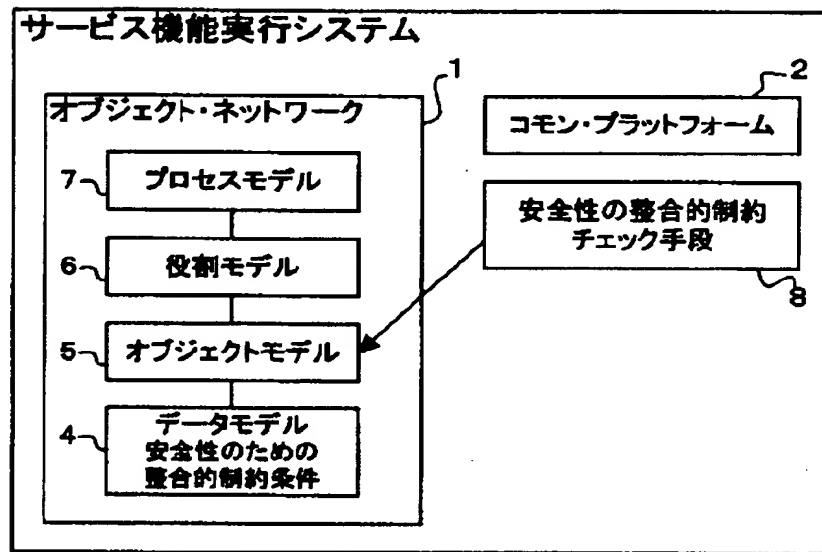
- 1 4 名詞オブジェクト管理機構
- 1 5 動詞オブジェクト制御機構
- 2 0 オブジェクト・ネットワーク
- 2 1 名詞オブジェクト
- 2 2 動詞オブジェクト
- 2 3 制約条件
- 2 4 総称的関数
- 2 5 具体的関数

【書類名】

図面

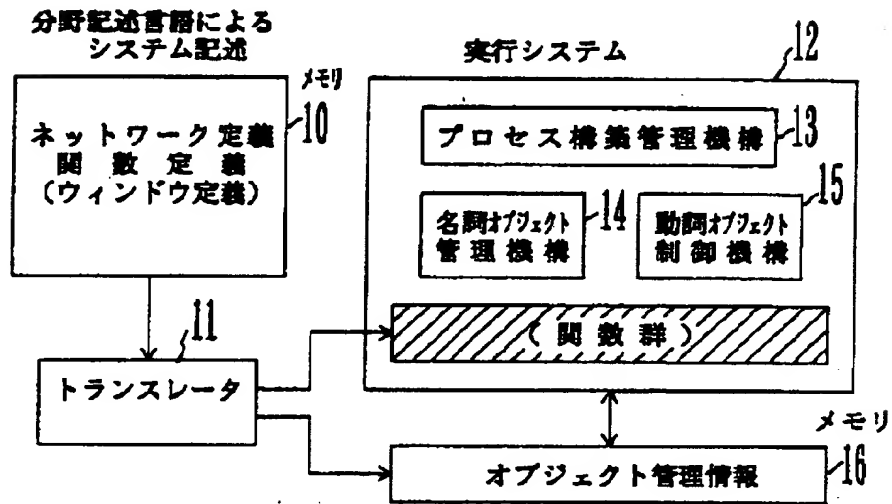
【図 1】

本発明の原理ブロック図



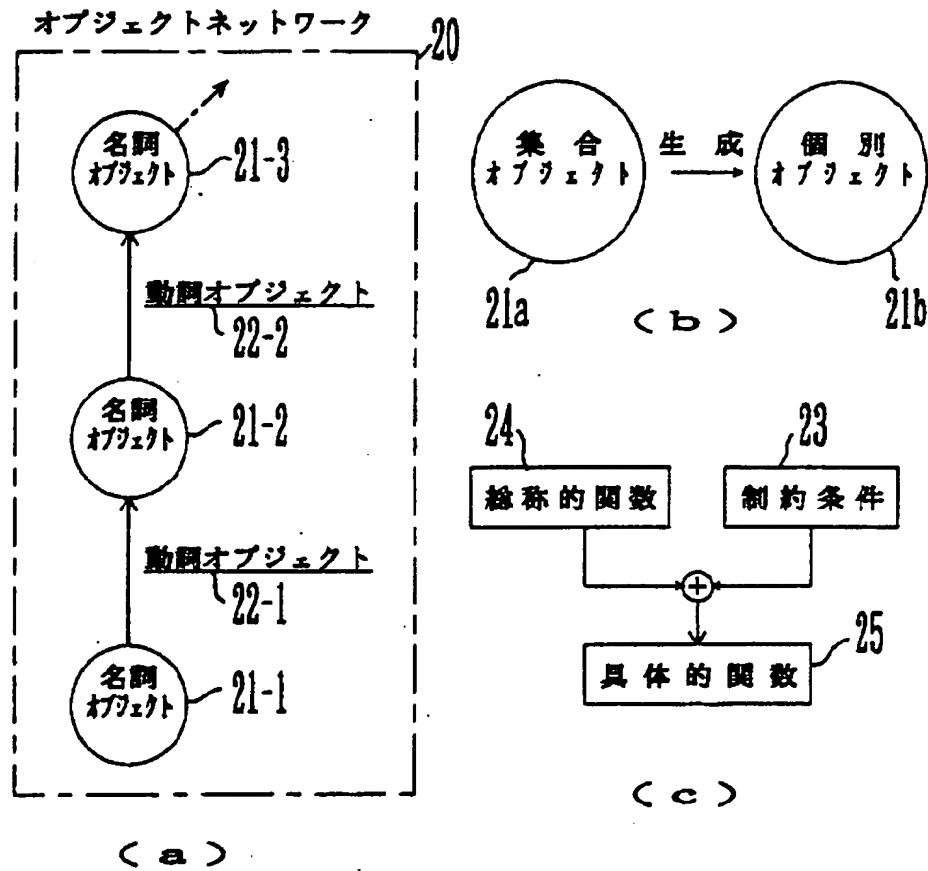
【図 2】

オブジェクト・ネットワークを用いる
情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図



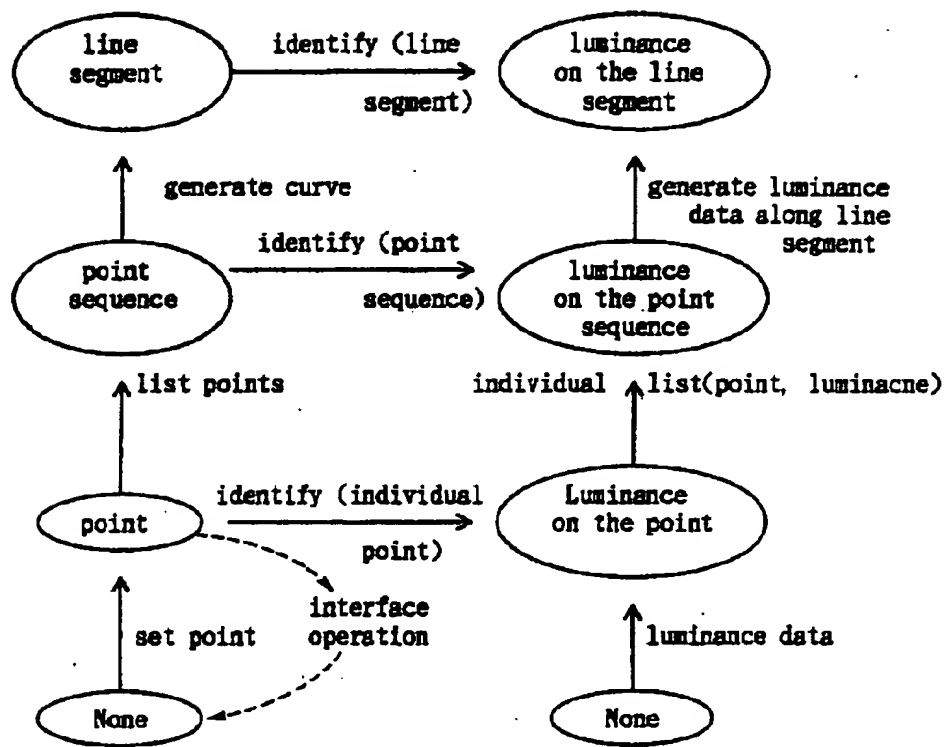
【図3】

一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図

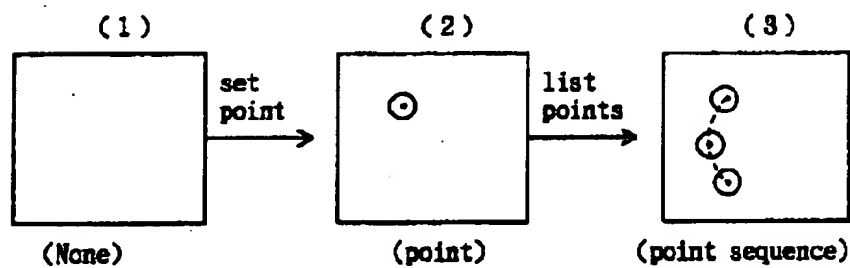


【図 4】

オブジェクト・ネットワークの具体例を説明する図



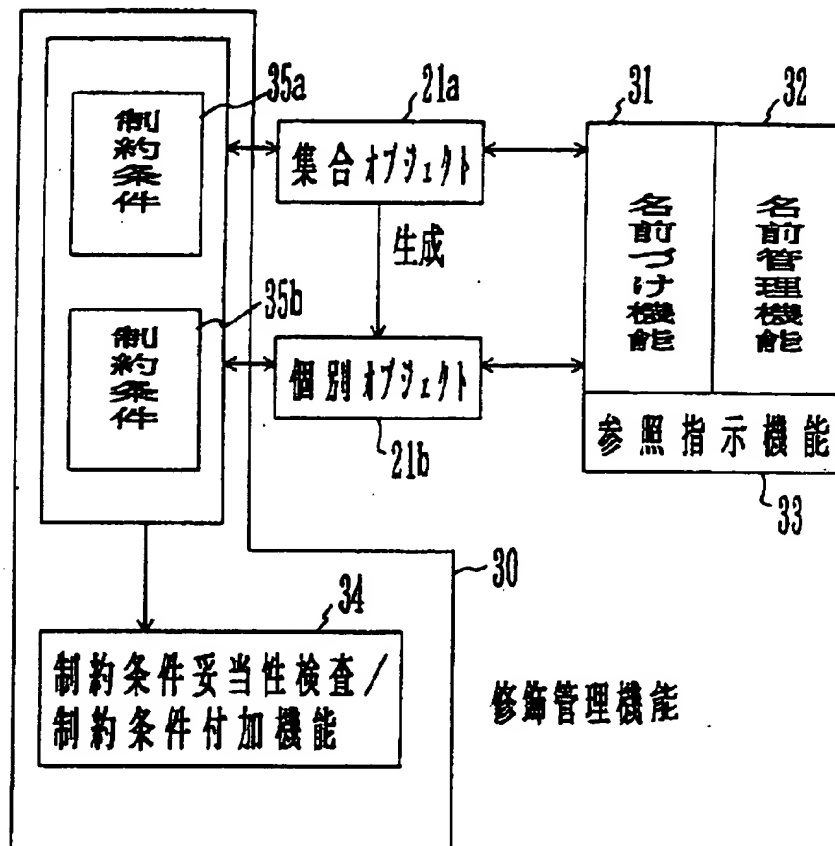
(a)



(b)

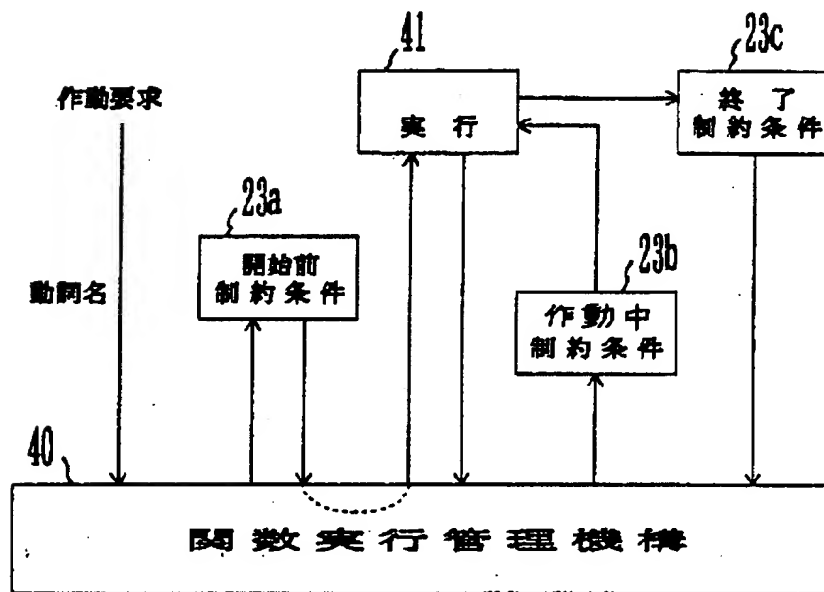
【図5】

名詞オブジェクト管理機構の詳細構成を示すブロック図



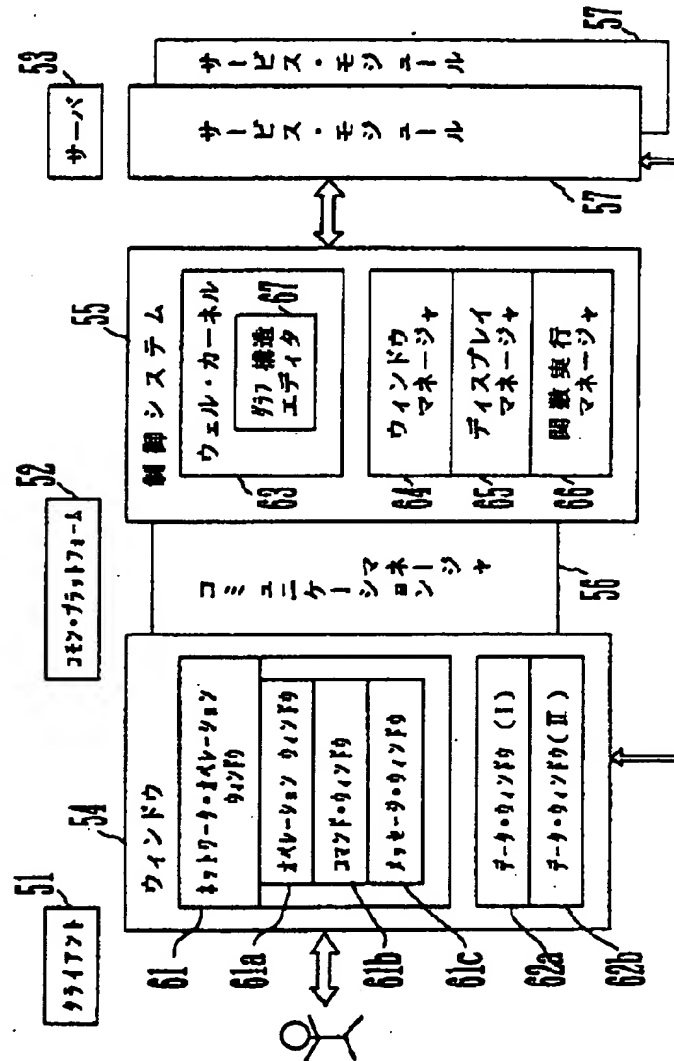
【図 6】

動詞オブジェクトに対応する
具体的な関数の実行管理の説明図



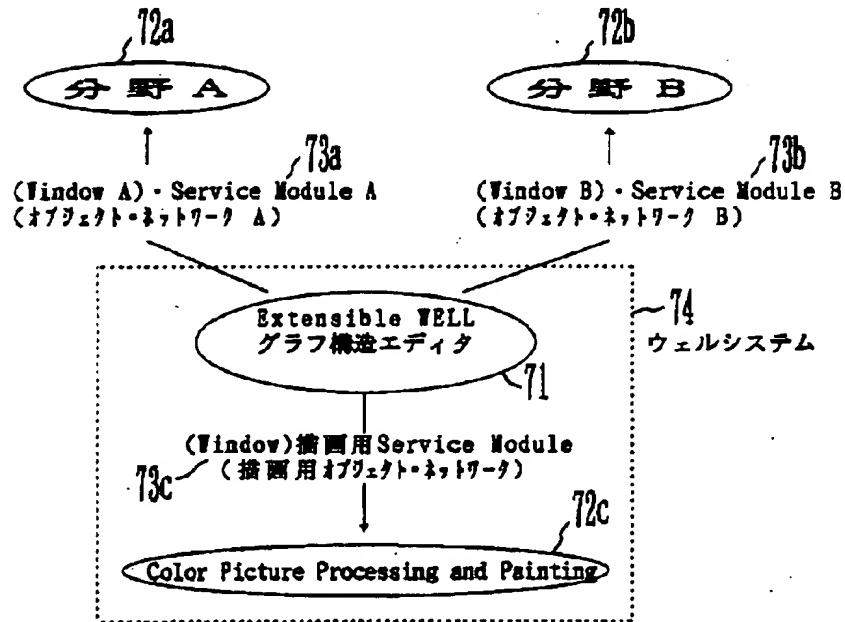
【図 7】

ユーザとのインタフェースとしてコモン・プラットフォームを有する情報処理装置の基本構成ブロック図



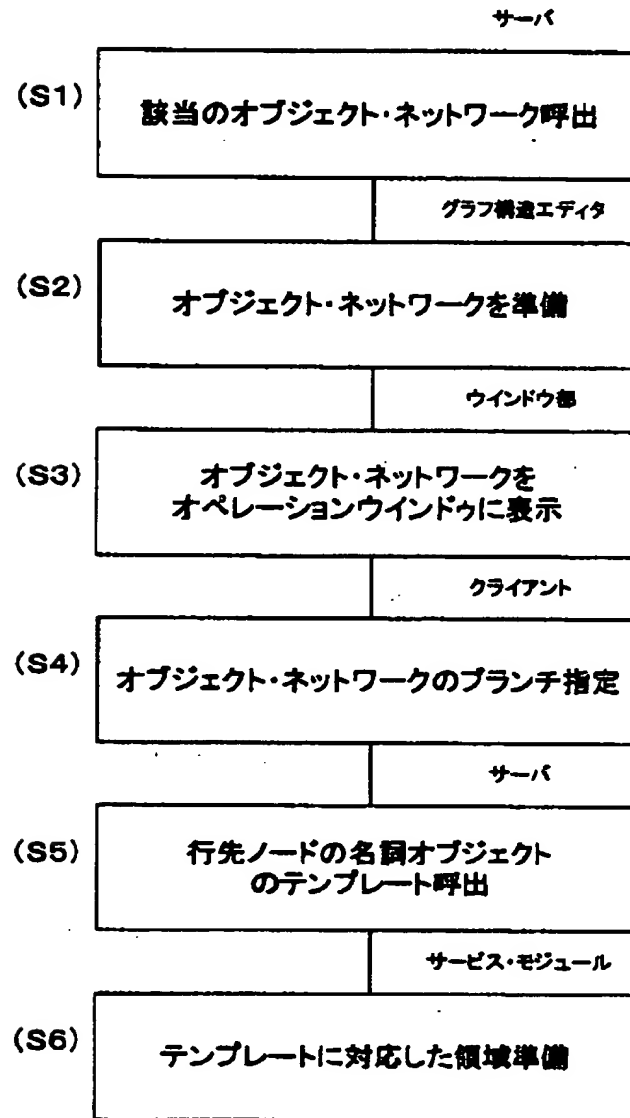
【図 8】

カラ-画像生成・色付け処理分野に
対応するウェルシステムの説明図



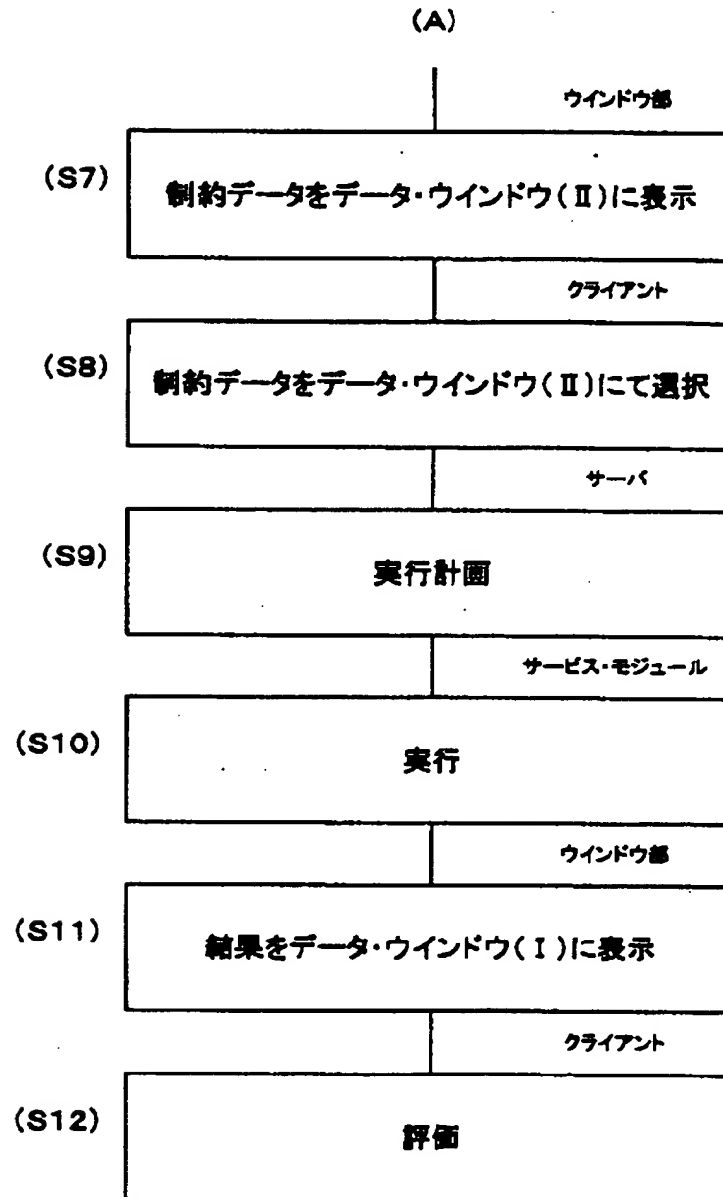
【図 9】

オブジェクト・ネットワークを用いる データ処理のフローチャート(その1)



【図10】

オブジェクト・ネットワークを用いる
データ処理のフローチャート(その2)



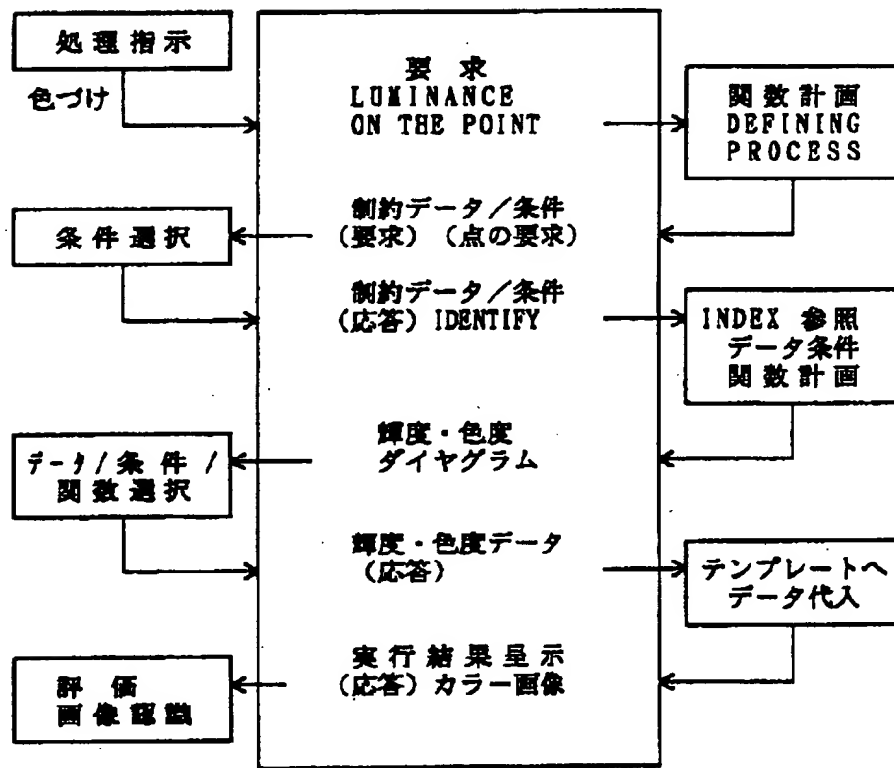
【図11】

カラー画像生成・色付け処理の処理方式を示す図

クレジット: 51

プロットフォーマット: 52

ページ: 53



【図 1 2】

テンプレートの例を示す図

| index | X | Y | attributes for Point (X,Y) |
|-------|---|---|----------------------------|
|-------|---|---|----------------------------|

【図 13】

ラインセグメントに対応する
テンプレートの例を示す図

主要点No. 1用テンプレート

| | | | | | |
|--------|---|---|----|--------|------|
| インデックス | X | Y | 輝度 | 色度ベクトル | ポインタ |
|--------|---|---|----|--------|------|

主要点No. 2用テンプレート

| | | | | | |
|--------|---|---|----|--------|------|
| インデックス | X | Y | 輝度 | 色度ベクトル | ポインタ |
|--------|---|---|----|--------|------|

主要点No. 3用テンプレート

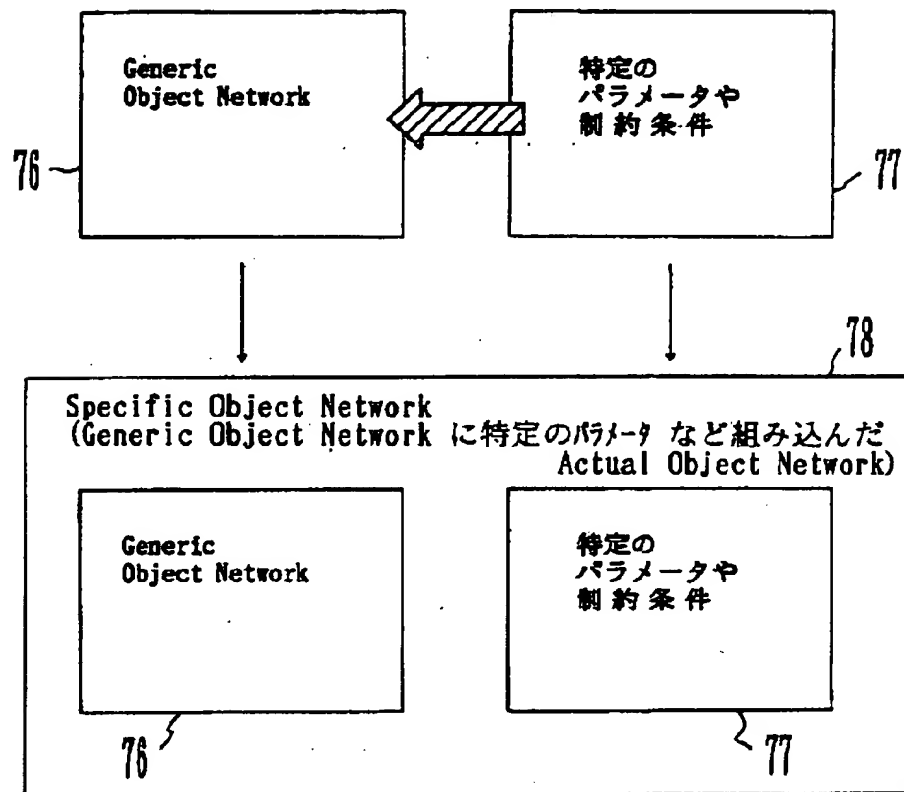
| | | | | | |
|--------|---|---|----|--------|------|
| インデックス | X | Y | 輝度 | 色度ベクトル | ポインタ |
|--------|---|---|----|--------|------|

主要点No. n用テンプレート

| | | | | | |
|--------|---|---|----|--------|------|
| インデックス | X | Y | 輝度 | 色度ベクトル | ポインタ |
|--------|---|---|----|--------|------|

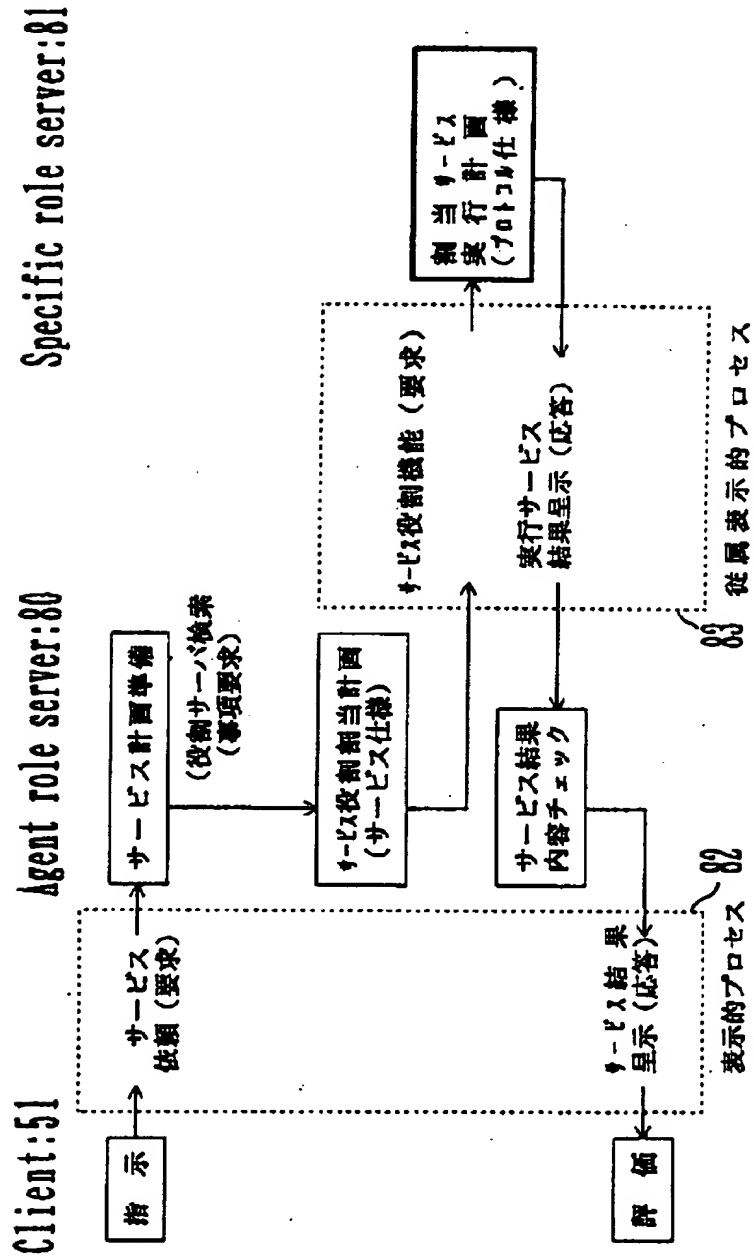
【図 14】

一般的なジェネリックオブジェクト・ネットワークから
 スペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する
 方法の説明する図



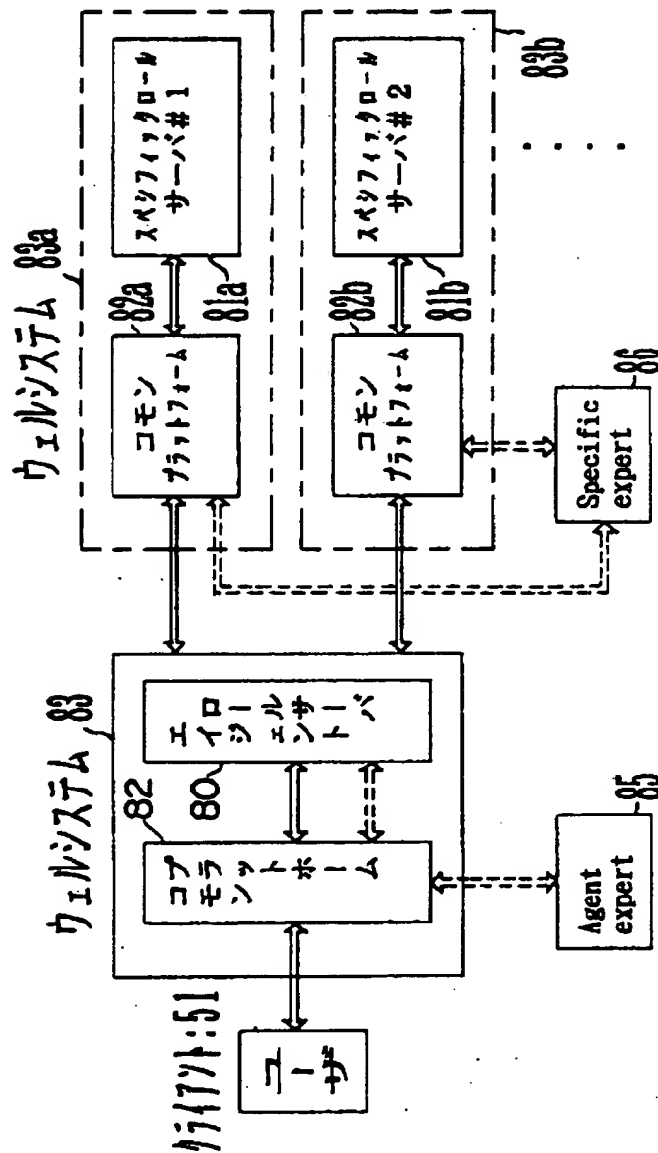
【図15】

エージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図



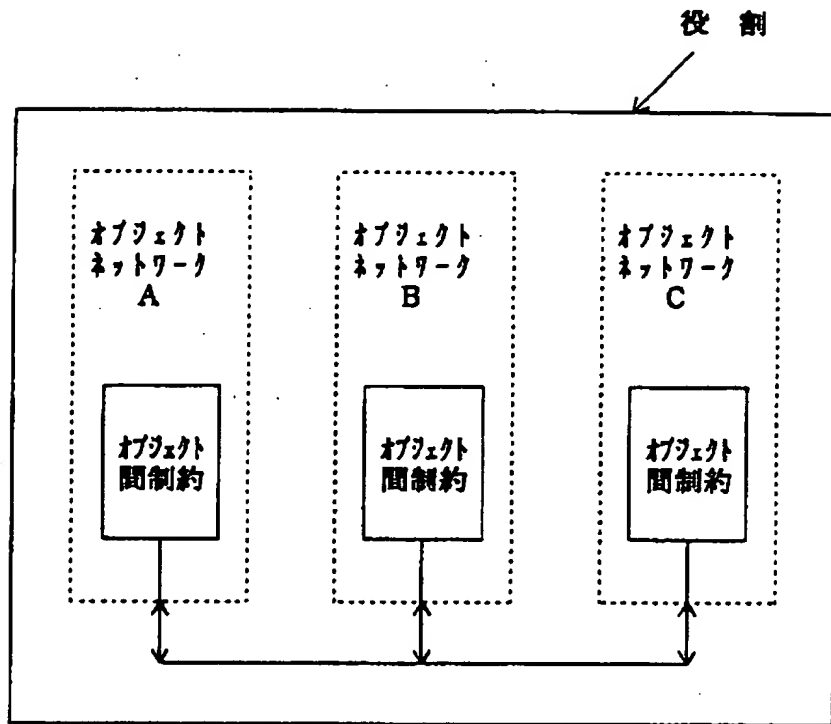
【図16】

エキスパートの存在を考慮した
情報処理装置の構成ブロック図



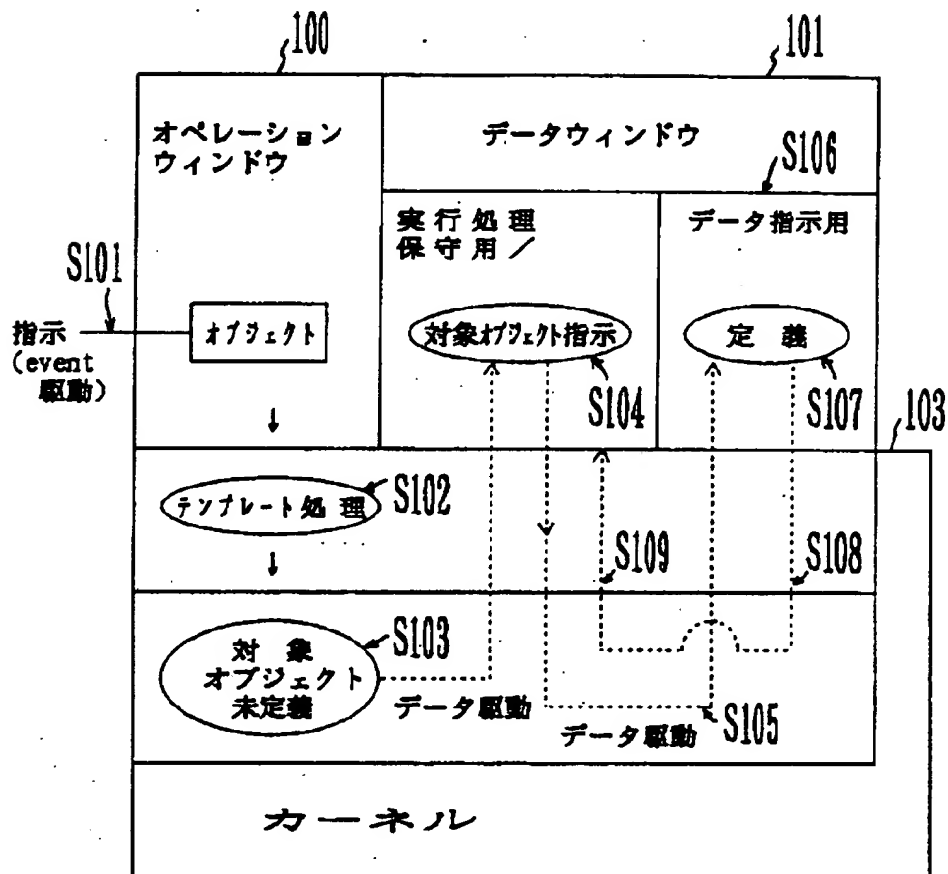
【図 17】

役割機能の定義を説明する図



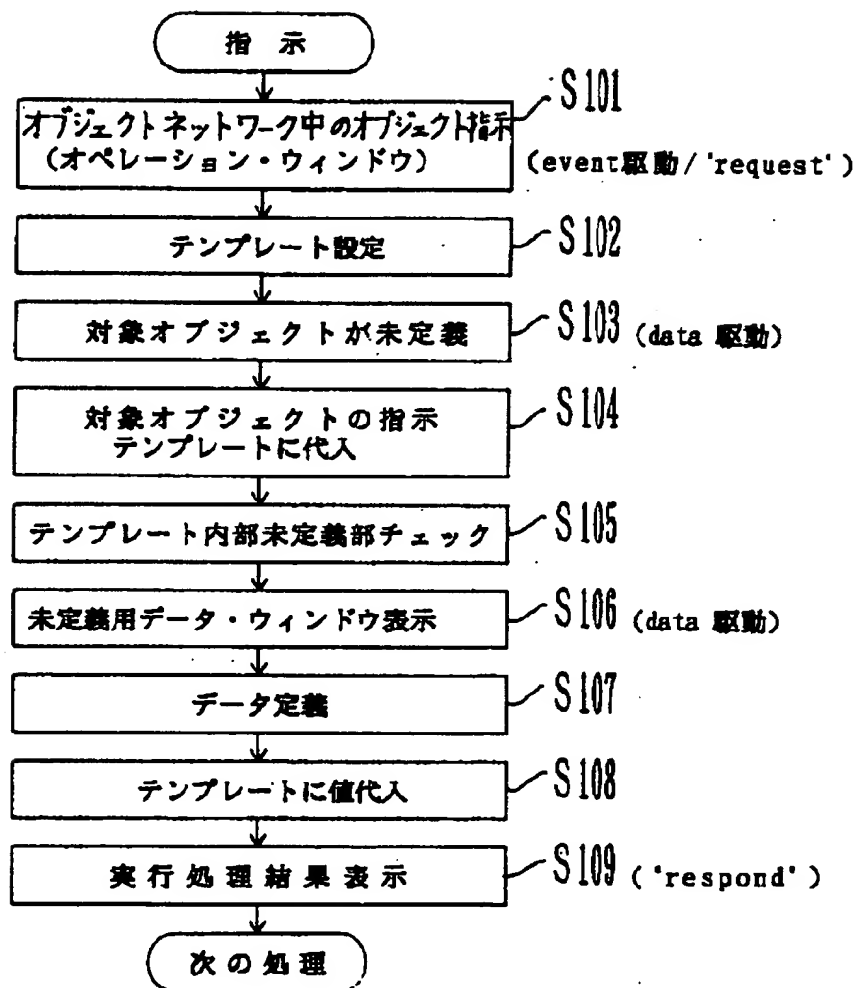
【図 18】

対話機能実現のための
ウェルシステム内部での処理の動きを説明する図



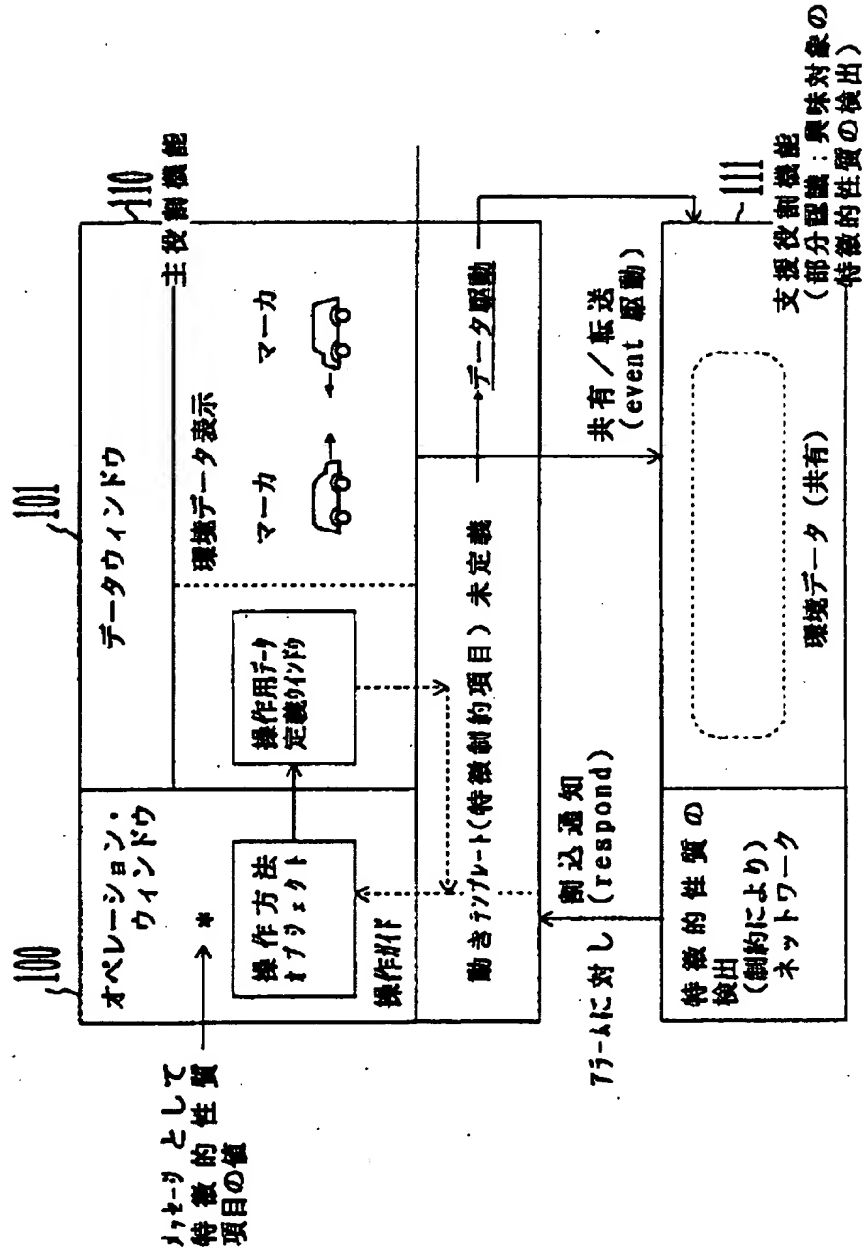
【図19】

対話機能の処理を示すフローチャート



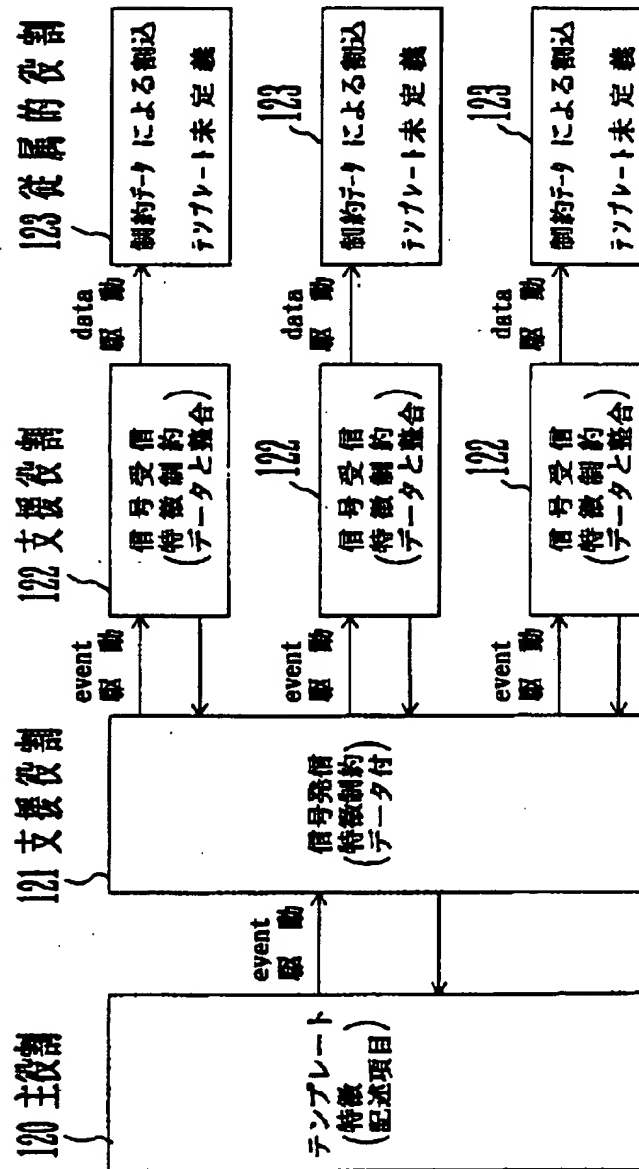
【図 20】

主役割機能と支援役割機能との
間の対話機能の説明図



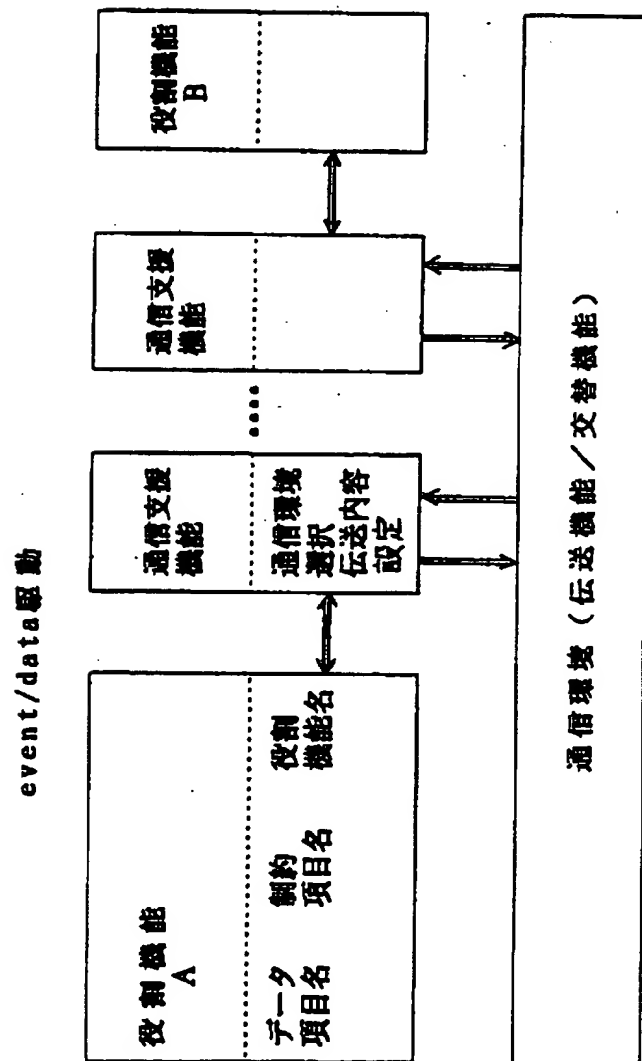
【図 21】

主役割機能から従属的役割機能に対する
1対多の放送を説明する図



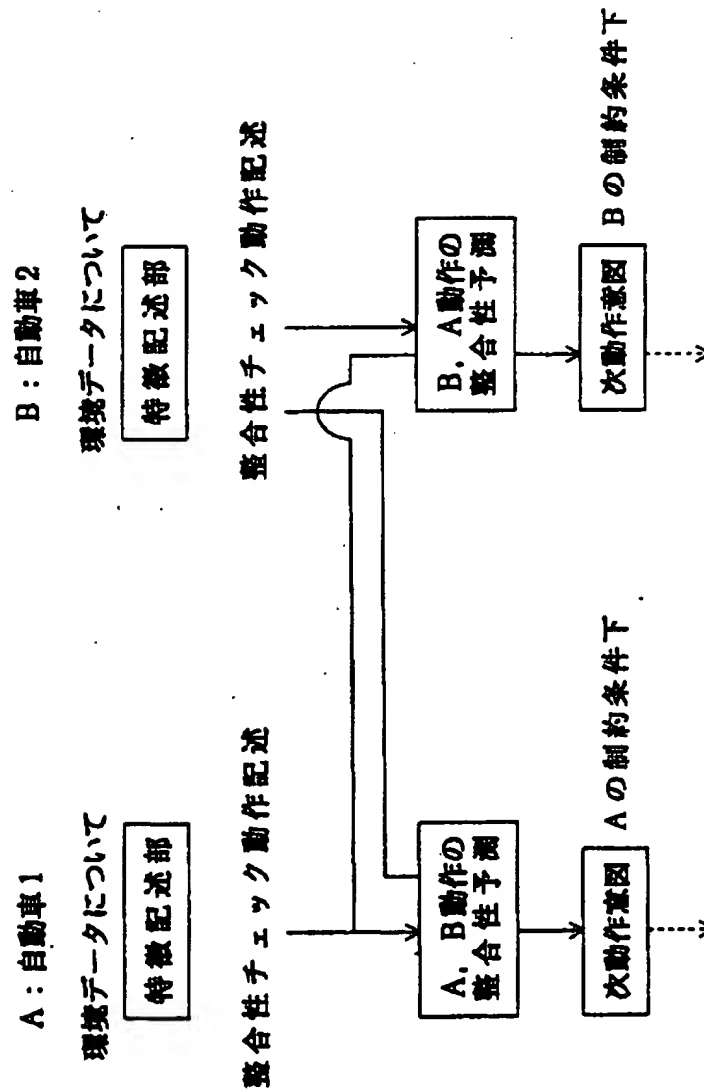
【図 22】

役割機能の間の通信を説明する図



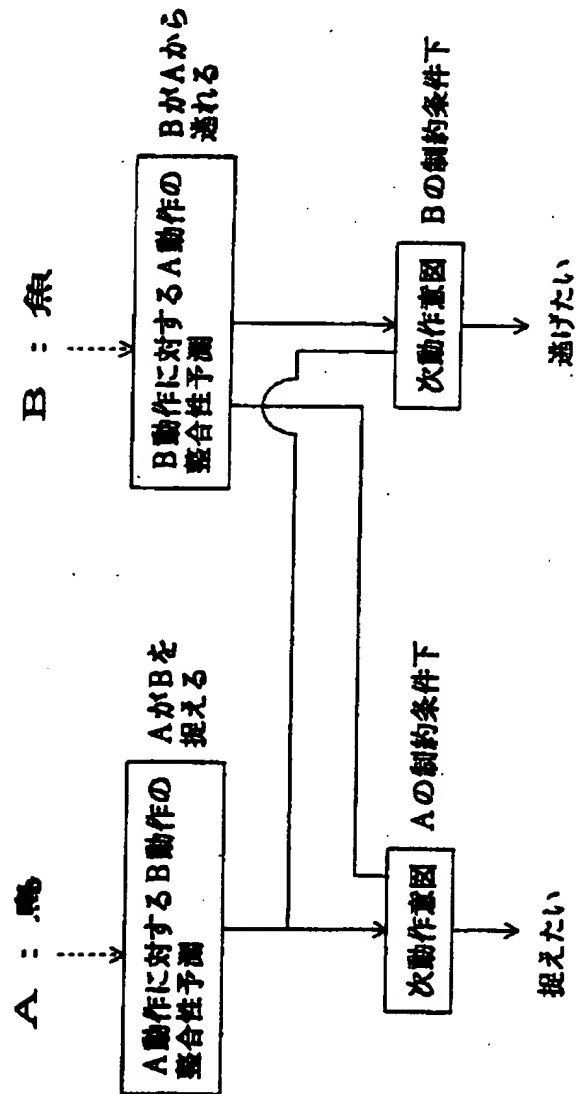
【図23】

共通意図に対応する
整合性予測処理の説明図



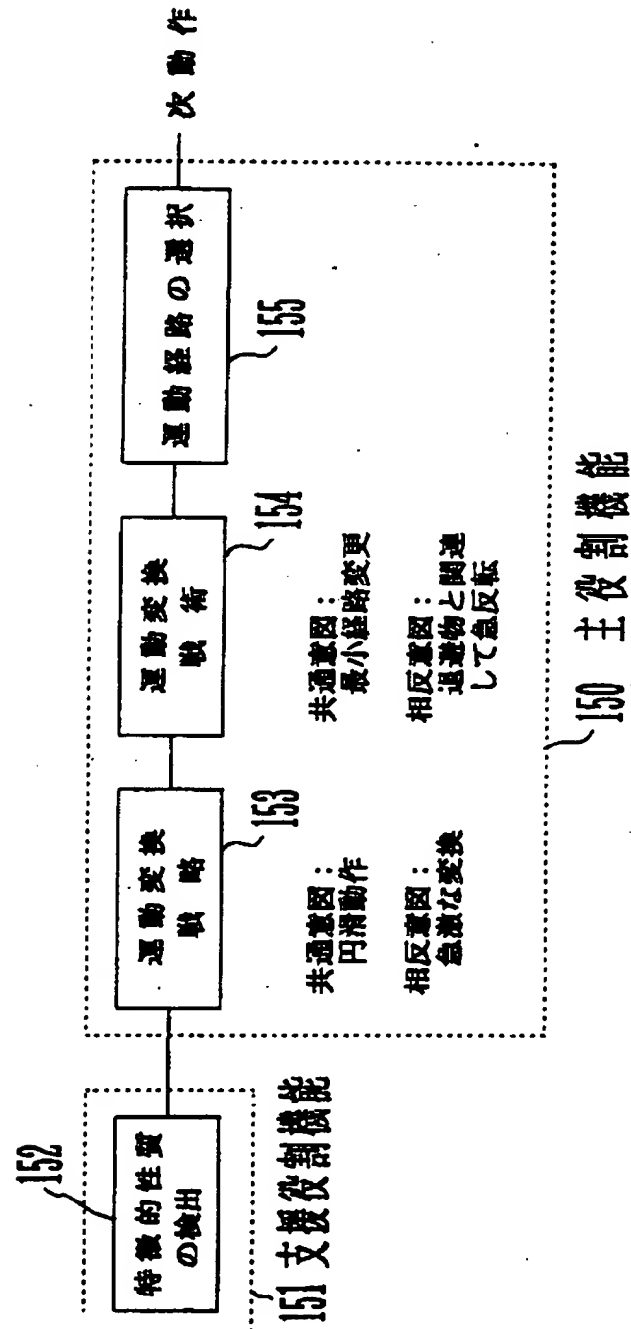
【図 24】

相反意図に対応する
整合/非整合性予測処理の説明図



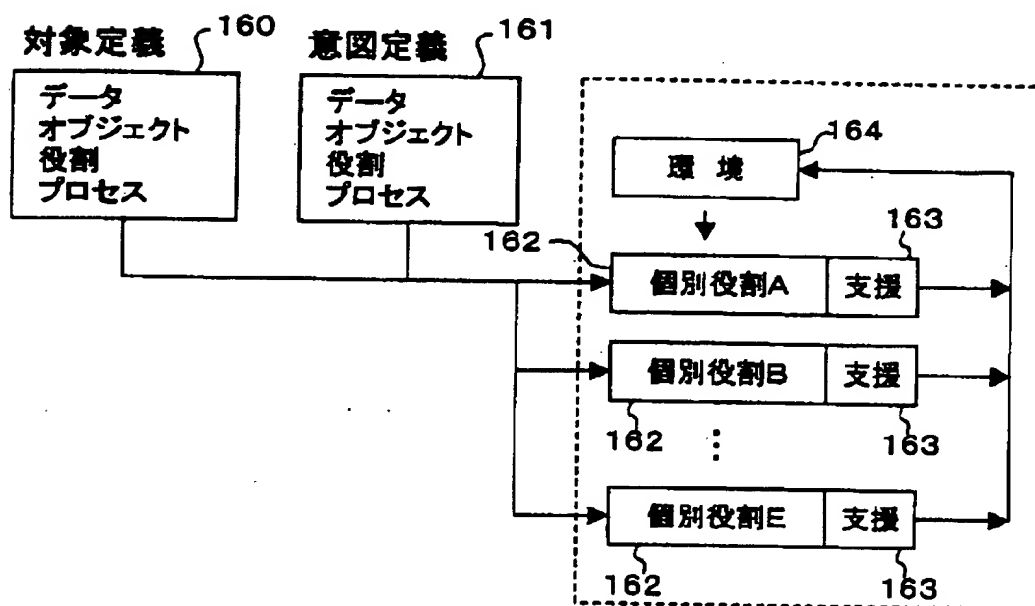
【図 25】

共通意図，相反意図に関する
戦略と戦術による運動変換の説明図



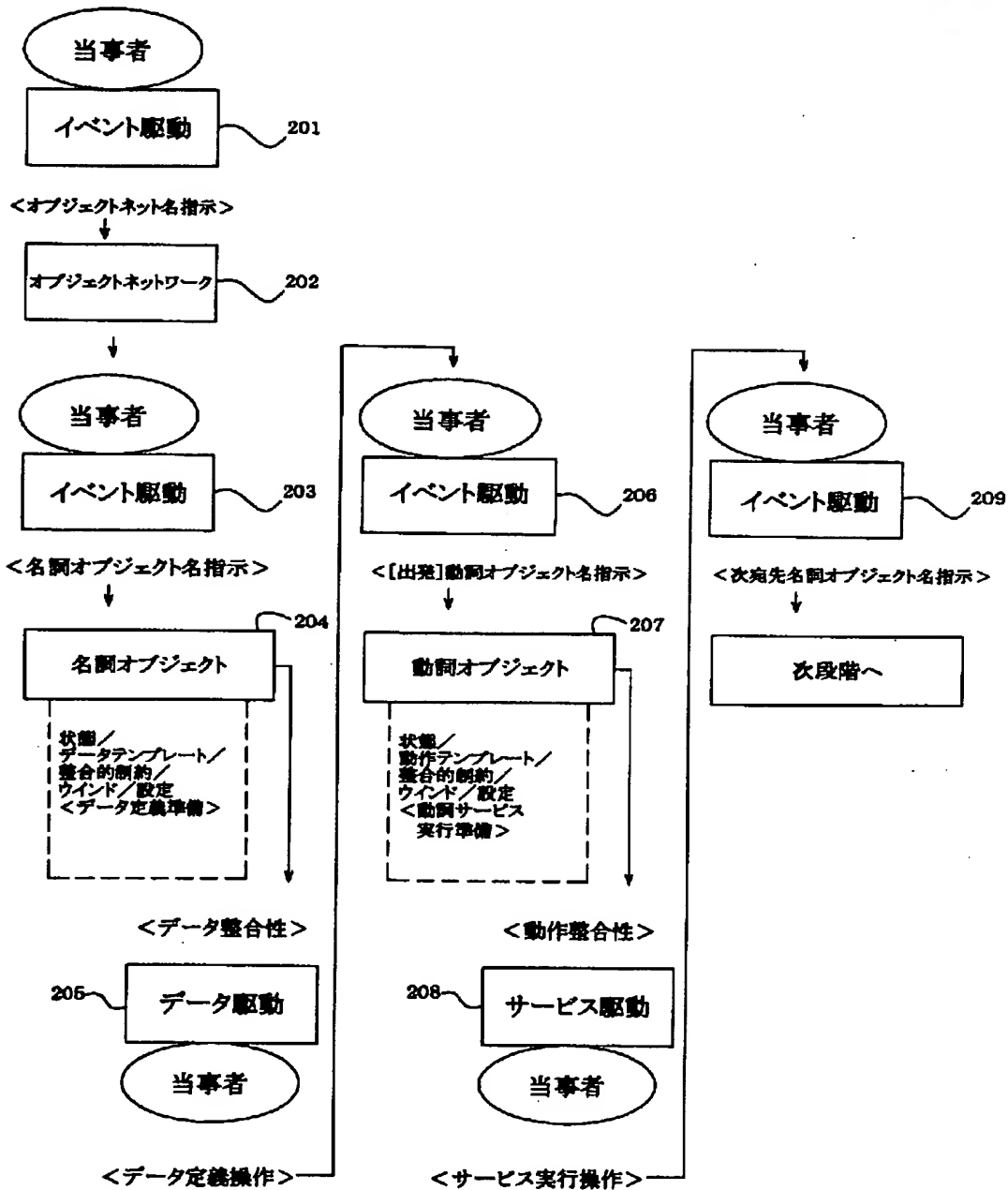
【図 26】

意図実現情報処理装置の 全体構造の概略を示すブロック図



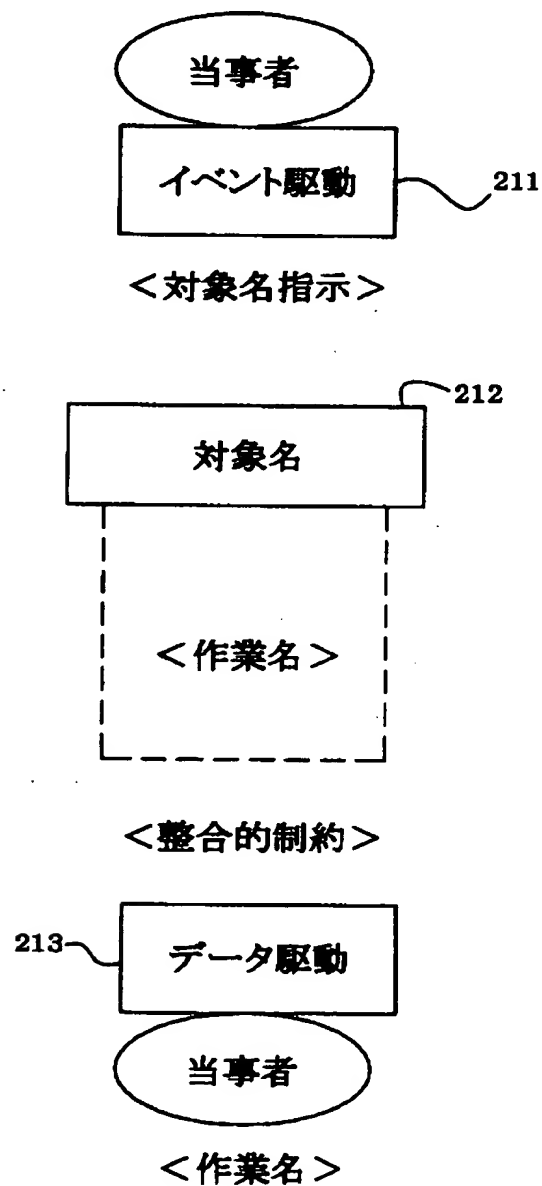
【図 27】

オブジェクト・ネットワークに対するユーザ処理を説明する図



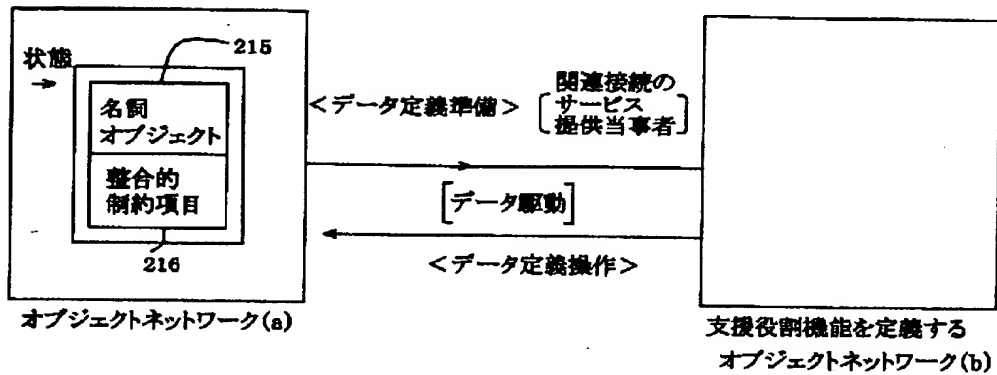
【図 2 8】

整合的制約に関連する当事者と 駆動システムとの関係の説明図



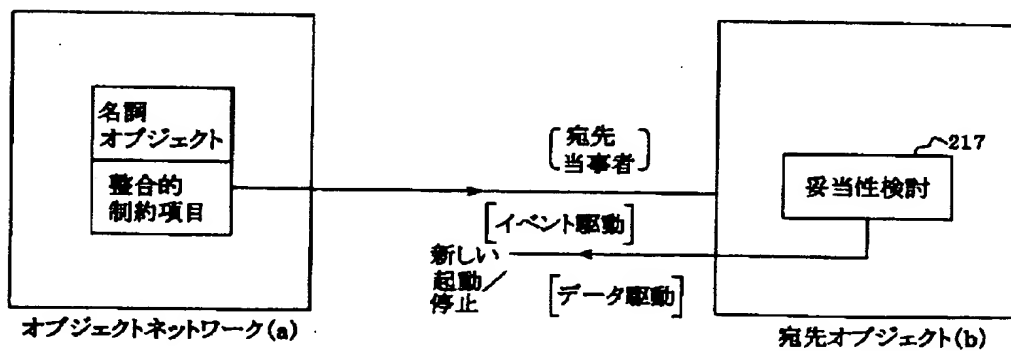
【図 2 9】

役割機能中の個々のオブジェクト・ネットワーク
の関連動作の説明図



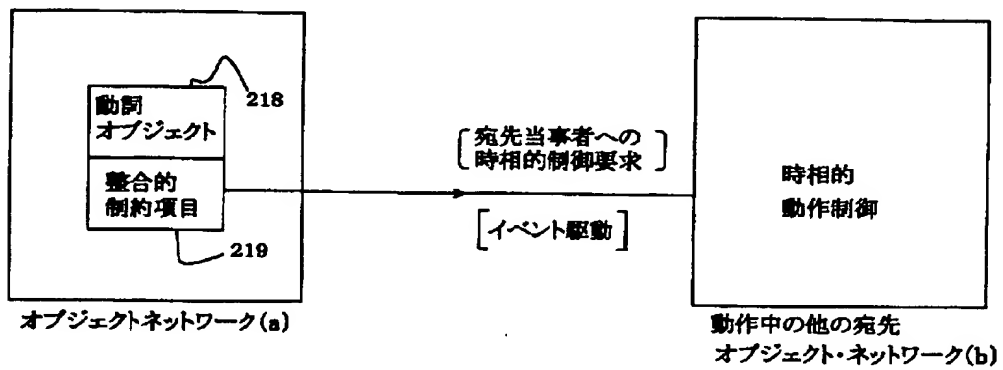
【図 3 0】

整合的制約項目の妥当性検討動作の説明図



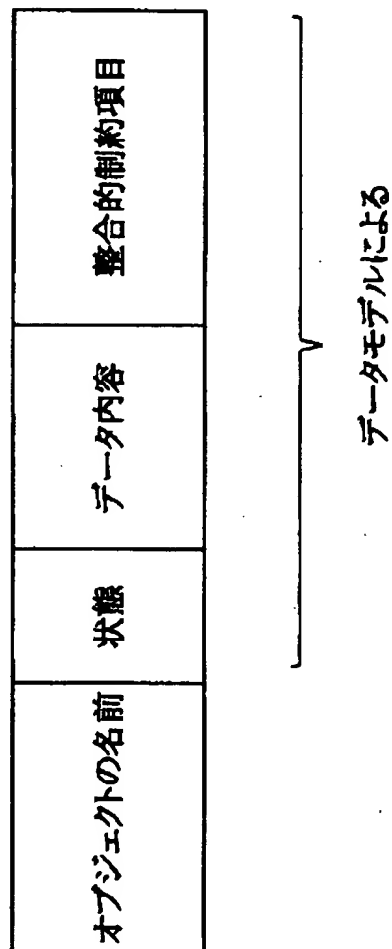
【図 3 1】

役割機能中での複数のオブジェクト・ネットワーク
の時相的動作制御の説明図



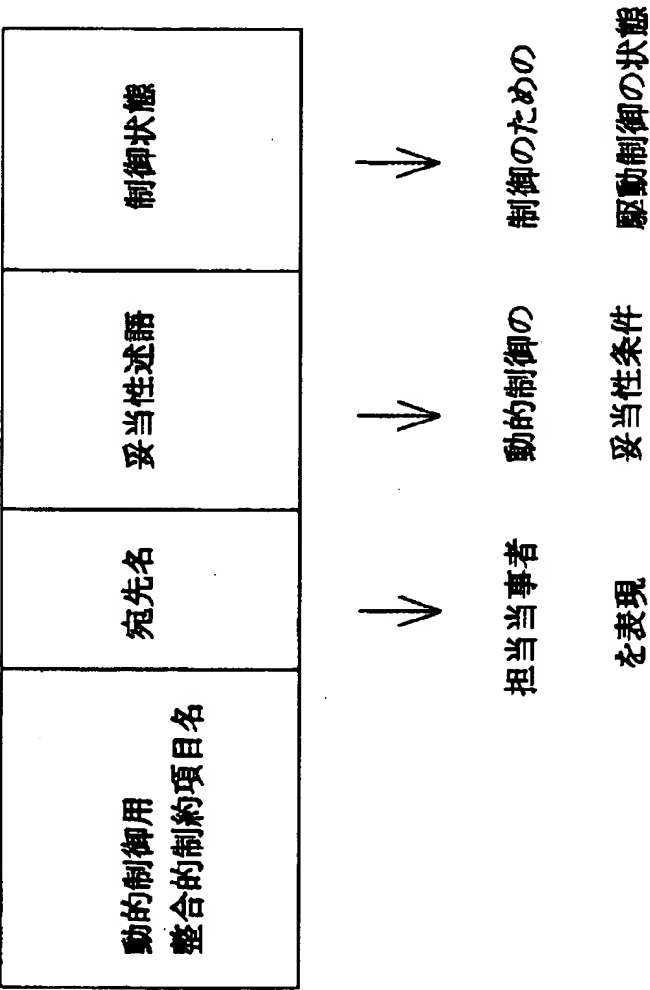
【図 3 2】

オブジェクトのテンプレートの セル内容を説明する図



【図 3 3】

動詞オブジェクトを動的に制御するための
テンプレートの内容を示す図



【図 3 4】

意図の定義構造を示す図

| |
|-------------------------------|
| 対象領域 対象領域の属性構造 |
| 意図の性質構造 意図の操作可能構造 意図の目標 |
| 環境に対する支援構造 認識機能の仕様 |
| 操作についての制約 目標達成のための操作制約 |
| 1-9操作についての規定 総稱性から具体化への変換 |

対象領域 : 当事者との関係制約
(力権) → 対象の属性構造記述

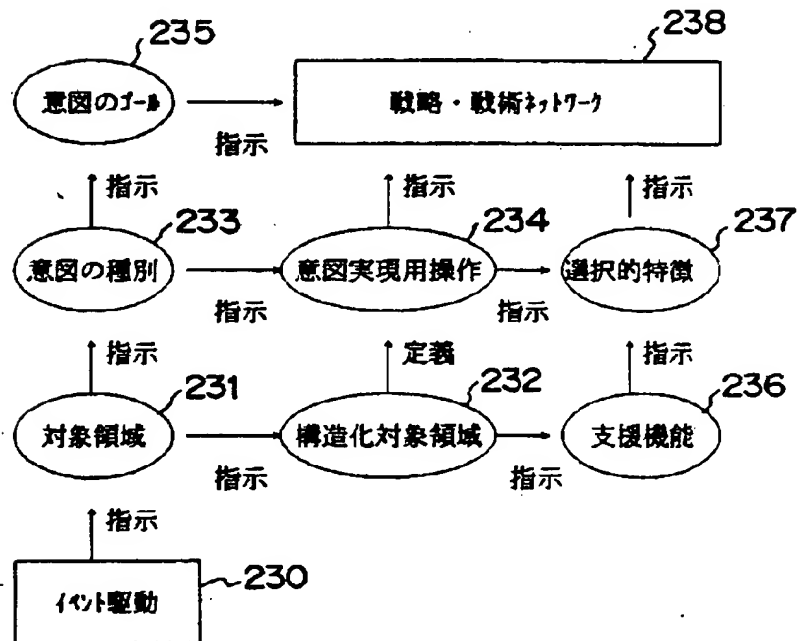
意 図 : 意図達成の支援機能への
意図定義準備力
(テンプレート設定)

支 援 : 環境7-7の特徴構造

戦略/戦術 : 操作性の記述

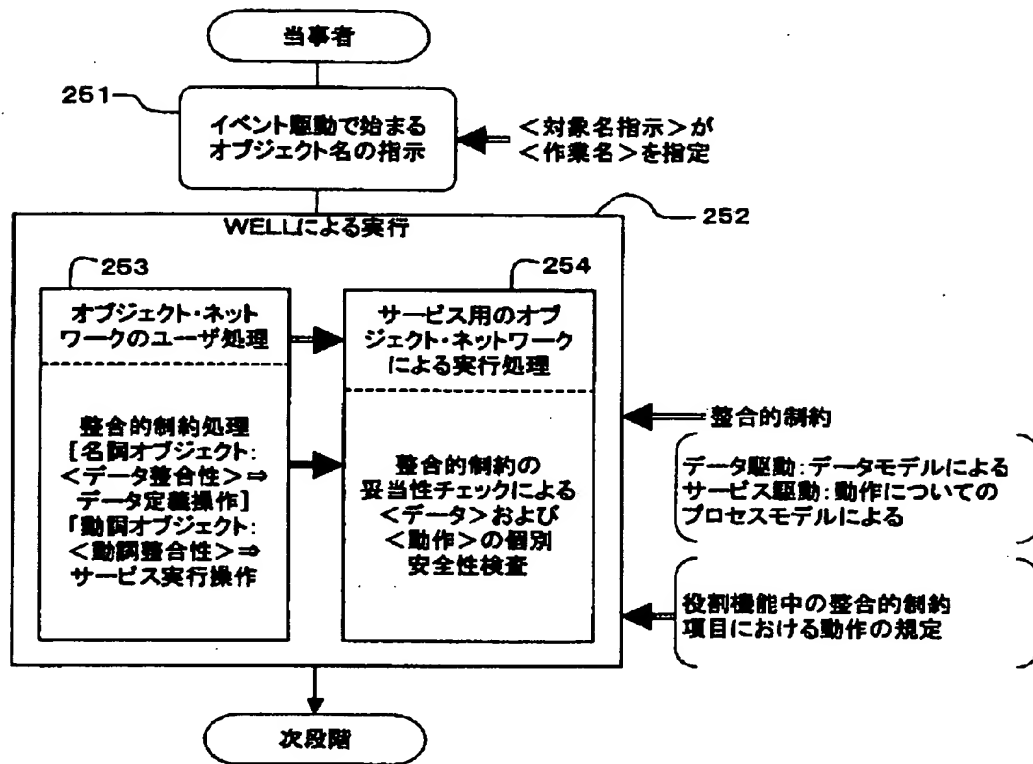
【図 35】

意図実現のための統一的
オブジェクト・ネットワークの全体構成を示す図



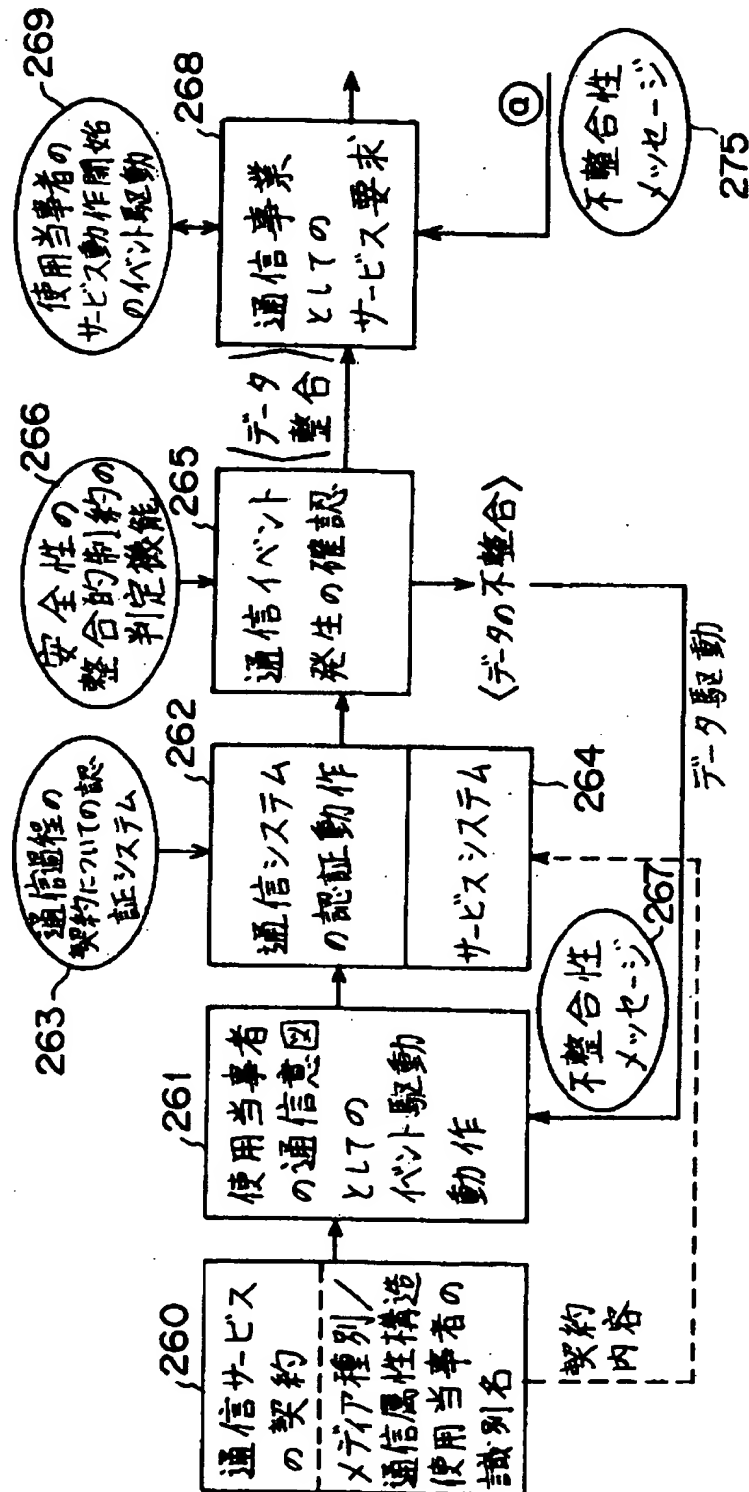
【図 3 6】

サービス機能実行システムにおける
基本的な安全性確保方式の説明図



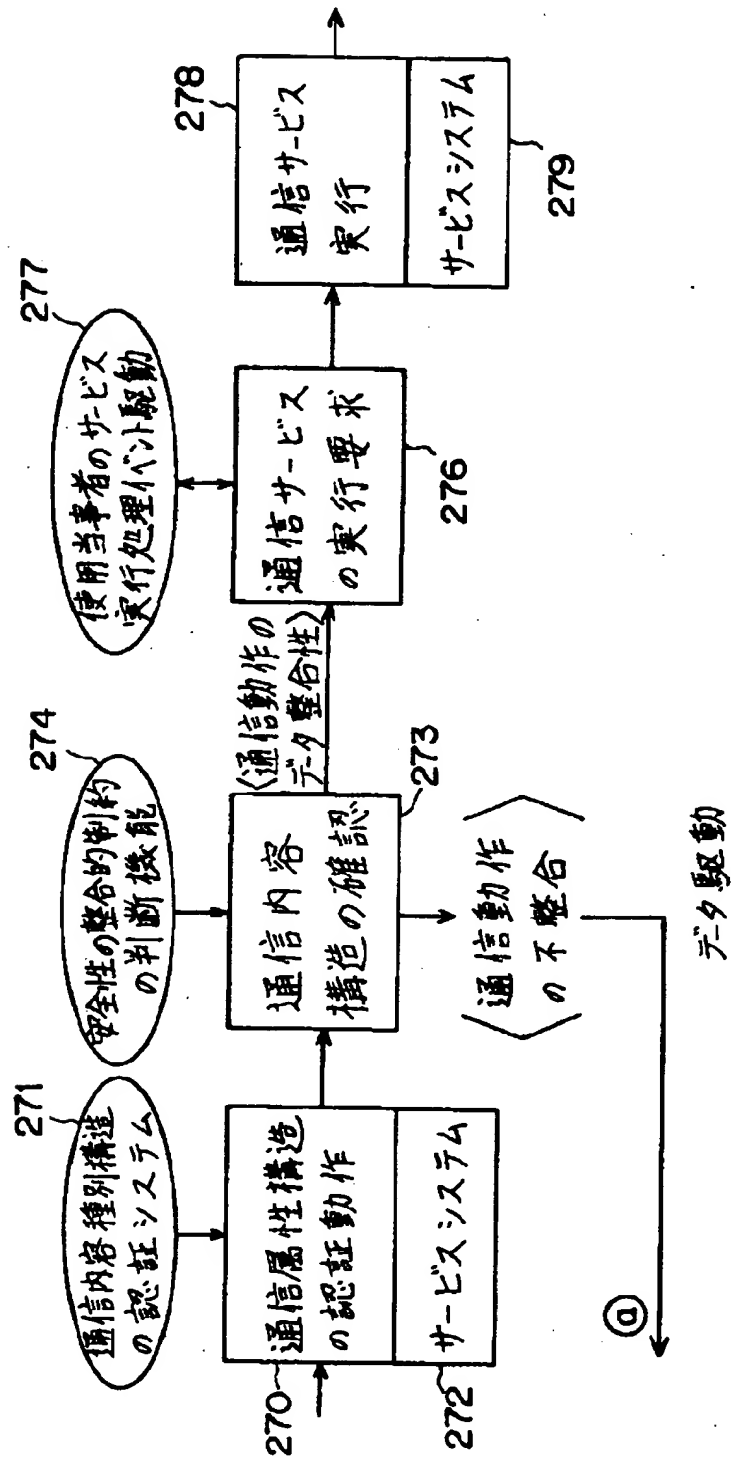
【図 3 7】

通信サービスを例とする安全性確保方式の説明図(その1)



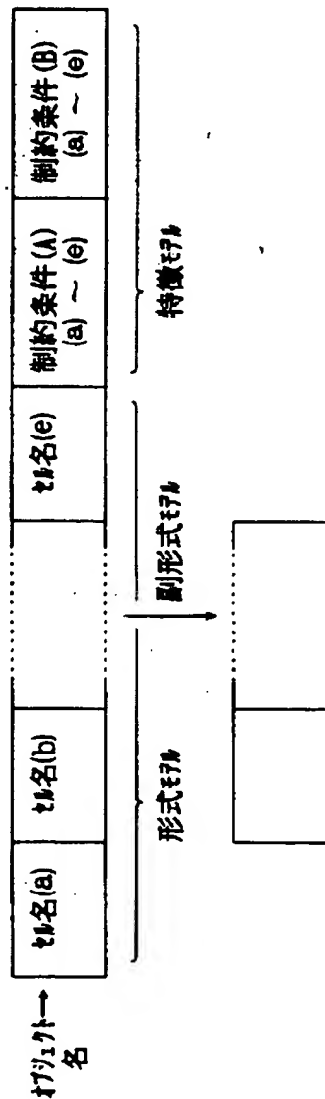
【図 38】

通信サービスを例とする安全性確保方式の説明図(その2)



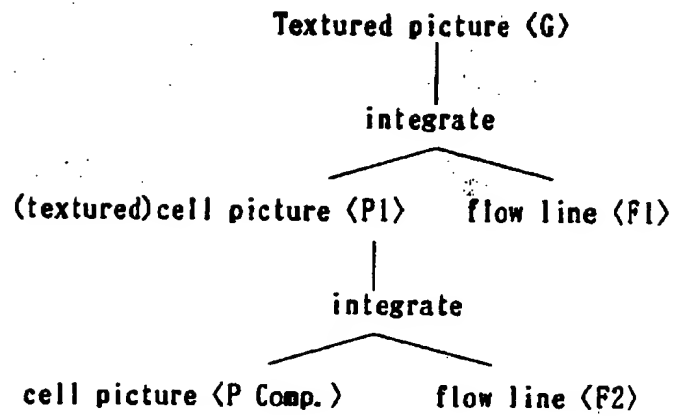
【図 39】

オブジェクトのテンプレートにおける
形成モデルと特徴モデルの表現方法の説明図



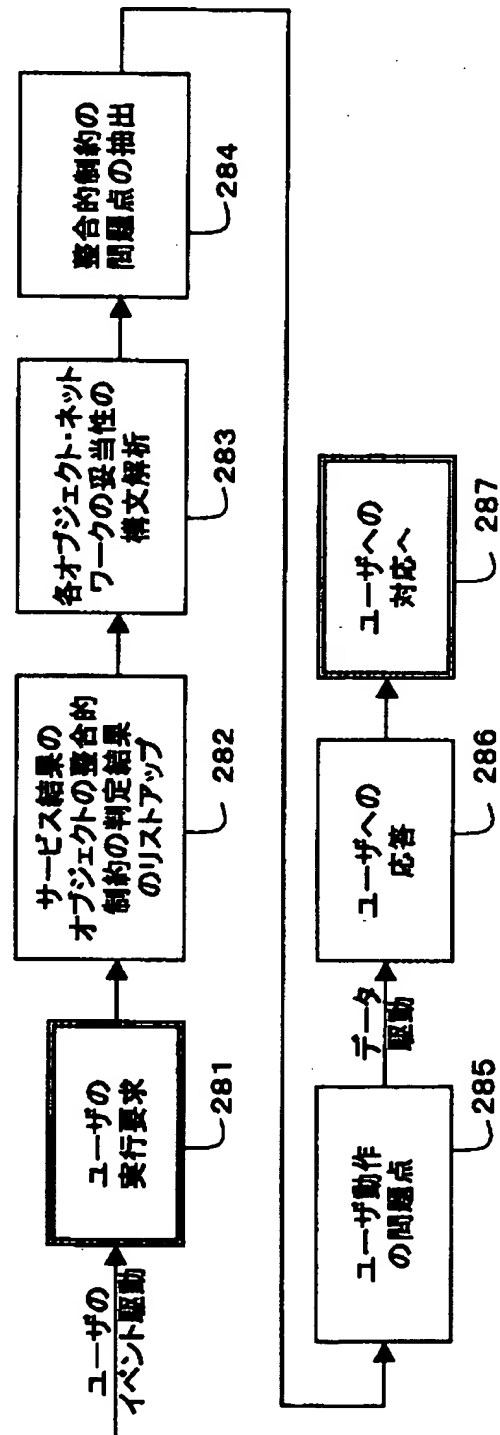
【図 40】

テクスチャードピクチャーの束構造の例を示す図



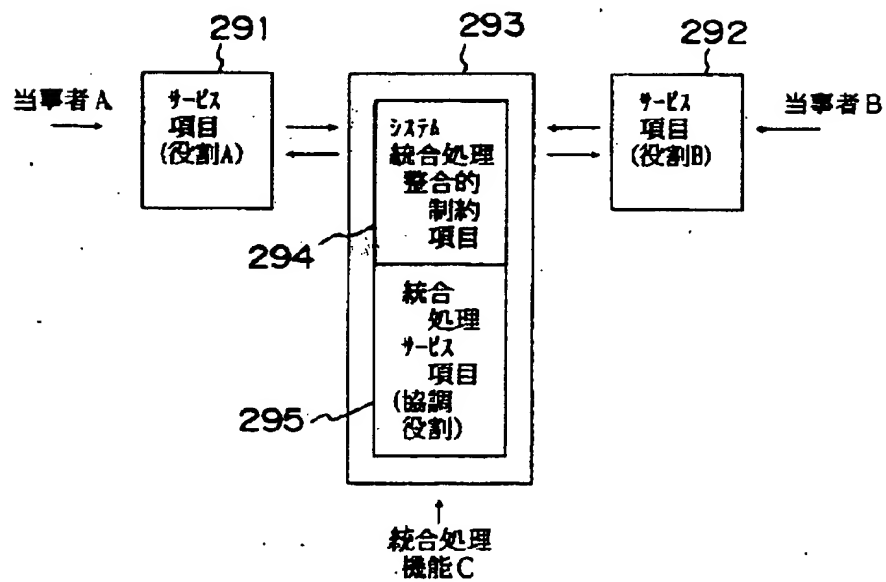
【図 41】

整合的制約項目の束構造の解析と ユーザへの対応処理の説明図



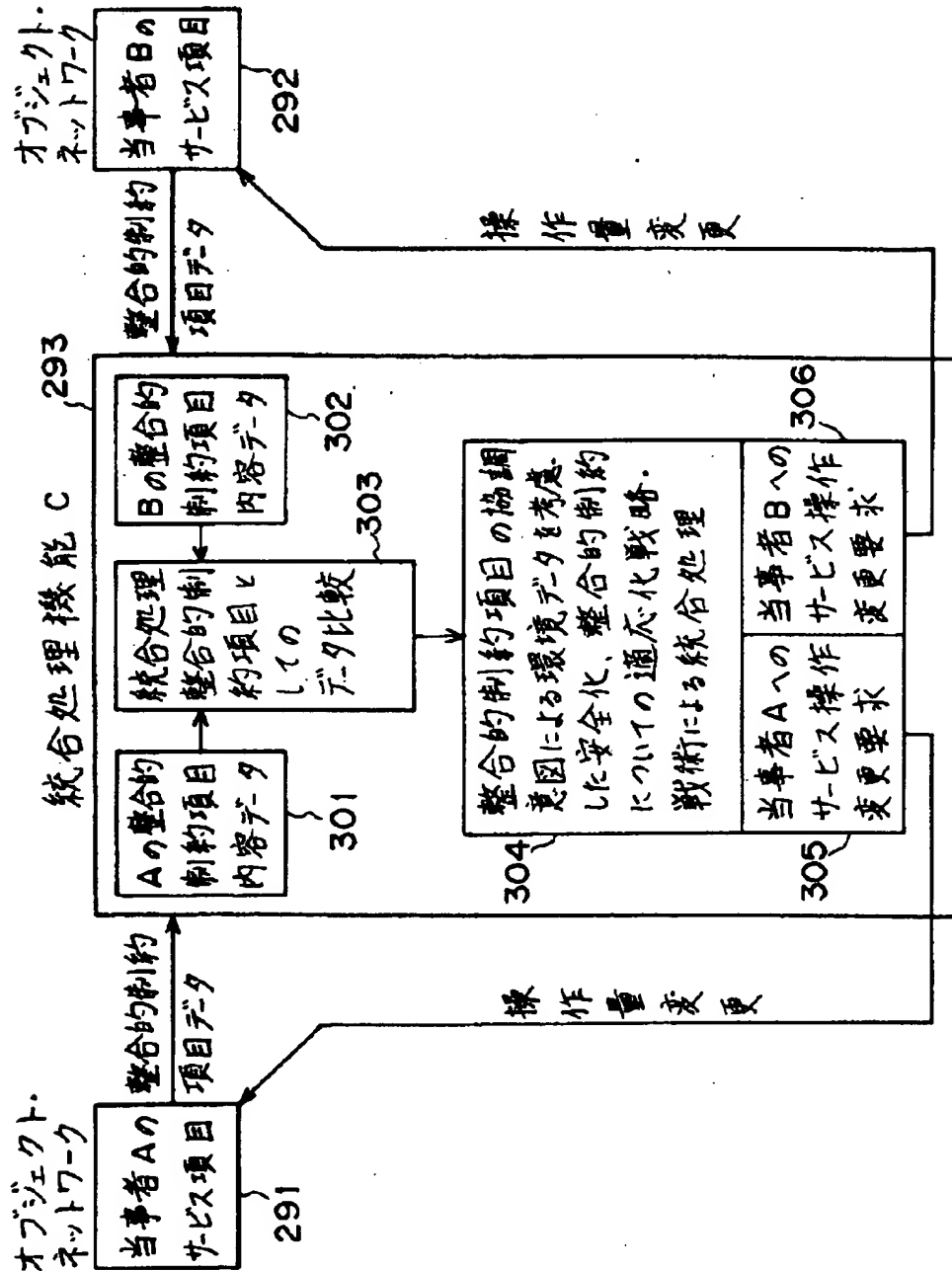
【図 4 2】

複数の当事者が関係する意図処理システムに
おける統合処理機能の説明図



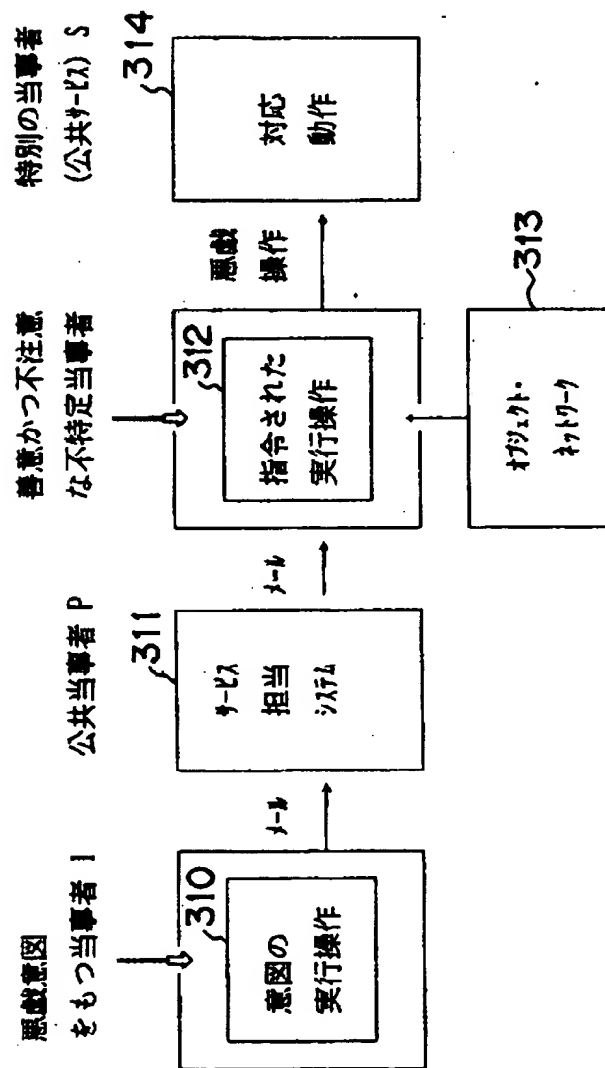
【図43】

統合処理機能による処理の詳細説明図



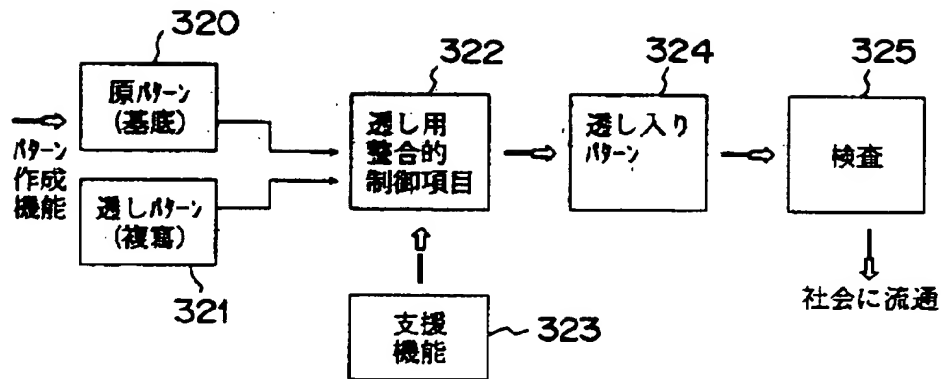
【図 4 4】

悪意ある当事者のサービスシステムへの
いたずら防止方式の説明図



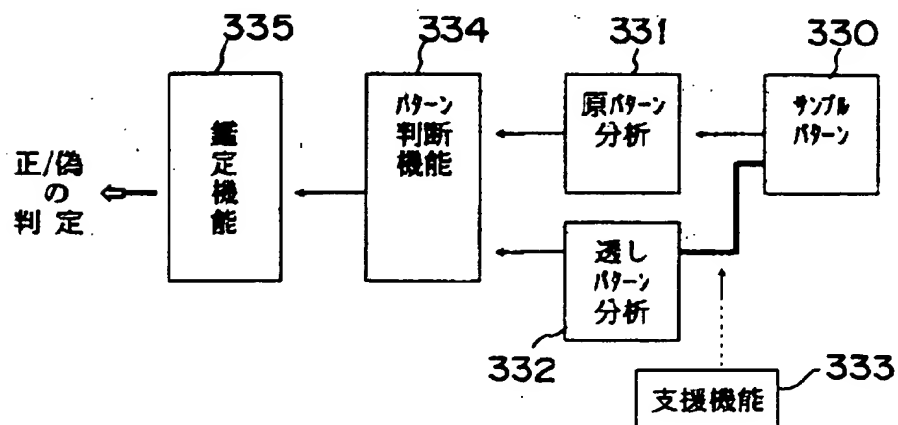
【図 4 5】

電子透しの埋め込み処理の説明図



【図 4 6】

サンプルパターンの鑑定処理の説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 様々なサービスを実行する各種システムにおける安全性確保のアーキテクチャを統一し、またオブジェクト指向のシステムにおいてセキュリティ用の特別のオブジェクトを不要とする。

【解決手段】 オブジェクト・ネットワーク 1 とコモンプラットフォーム 2 とを備えるシステムにおいて、オブジェクト 3 が、その下位側からテンプレートとしてその属性構造が決定されるデータモデル 4、オブジェクトモデル 5、役割モデル 6、およびプロセスモデル 7 によって階層的に構成され、テンプレートに付加されている整合的制約条件のチェックによってシステムの安全性を確保する整合的制約チェック手段 8 を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社